



Maria Rahtu & Mia Rosqvist

KUIVASILMÄISYYDEN TOTEAMINEN YLI 50-VUOTIAILLA

Kysely- ja mittaustutkimus kuivasilmäisyyden esiintyvyydestä

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Optometrian koulutusohjelma

Tekijät: Rahtu, Maria ja Rosqvist, Mia

Opinnäytetyön nimi: Kuivasilmäisyyden toteaminen yli 50-vuotiailla - Kysely- ja mittaustutkimus kuivasilmäisyyden esiintyvyydestä

Työn ohjaajat: Manninen, Elsa & L., E.

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2011

Sivumäärä: 77 + 3 liitesivua

Kuivasilmäisyys on yleinen silmäoire, jossa on eri vaikeusasteita lievästä vaikeaan. Oireiden yleisyyttä lisääviä tekijöitä ovat muun muassa väestön ikääntyminen, useat sairaudet, silmien kuivumista sivuoireina aiheuttavat lääkkeet sekä monet ympäristötekijät, kuten yleistynyt koneellinen ilmastointi sekä muuttuneet työolosuhteet.

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia kuivasilmäisyyden esiintyvyyttä yli 50-vuotiaiden keskuudessa sekä selvittää, minkälaisia tuntemuksia kuivasilmäisyys aiheuttaa. Kiinnostuksen kohteena oli selvittää eri olosuhteiden, sairauksien ja lääkitysten vaikutusta kuivasilmäisyydentuntemuksiin. Tavoitteena oli lisätä tietoa kuivasilmäisyyttä aiheuttavista tekijöistä erityisesti optikoiden ja optikko-opiskelijoiden keskuudessa.

Tutkimuksemme oli kvantitatiivinen kysely- ja mittaustutkimus kahden optikkoliikkeen yli 50-vuotiaille asiakkaille. Aineisto kerättiin kyselylomakkeen ja kuivasilmäisyydsmittausten avulla. Kyselylomakkeen avulla selvitimme subjektiivisesti kuivasilmäiset. Objektiivisesti kuivasilmäiset selvitettiin mittauksien avulla. Kuivasilmäisyyden toteamisessa käytettiin siten kahta eri mittaria. Analysoimme aineiston käyttämällä SPSS Statistics 19 -tilasto-ohjelmaa.

Tutkimustuloksista ilmeni, että 29 tutkittavasta 26 oli osoitettavissa kuivasilmäiseksi vähintään toisella mittarilla. Mittausmenetelmin kuivasilmäisiksi osoitettiin 25 tutkittavaa. Heistä 13:lla oli sekä subjektiivisia oireita että objektiivisia löydöksiä. Tulos viittaa siihen, etteivät oireet ja löydökset ole aina yhdistettävissä. Suurimalla osalla tutkittavista oli kuivasilmäisyyteen viittaavia oireita. Oireiden esiintymistiheyden mukaan kuivasilmäisiä oli 14. Oireista tyypillisimpiä olivat vetistys ja valonarkuus. Kuivasilmäisysoireet lisääntyivät kuivasilmäisyyttä lisäävissä olosuhteissa. Myös kuivasilmäisyyttä aiheuttavat sairaudet ja tutkittavien käyttämät lääkitykset osoittautuivat olevan yhteydessä kuivasilmäisyyteen.

Kuivasilmäisyyden toteamisessa korostuu anamneesin tärkeys, jotta saadaan selville asiakkaiden subjektiivisesti kokemat oireet. Mittausmenetelmien avulla voidaan selittää oireiden syntyperää. Kuivasilmäisyyden oireita ja niiden ilmenemistä tai voimistumista eri olosuhteissa ei kuitenkaan saada selville objektiivisten mittausmenetelmien avulla. Oikeanlaisen hoidon löytämiseksi tai oireiden helpottamiseksi tieto oireista ja niiden esiintymisestä on hyvä selvittää.

Asiasanat: kuiva silmä, kuivasilmäisyys, ikääntyminen, oireet, olosuhteet, toteaminen, hoito

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme of Optometry

Authors: Rahtu, Maria & Rosqvist, Mia

Title of thesis: Dry Eye Syndrome and Aging

Supervisors: Manninen, Elsa & L., E.

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2011

Number of pages: 77
+ appendix pages (3)

Dry eye syndrome is a common eye disease. The incidence of dry eyes is rising as the population ages. Many age-related diseases and medication expose eyes to dryness. Environmental factors such as working with computers, air conditioning and wearing contact lenses interfere with the production and distribution of tears. Elderly people are opticians' main customers. Therefore it is important to know about the discomfort of dry eyes.

The aim of the study was to clarify the incidence of dry eye syndrome among persons fifty years old and older. The purpose was to explain the symptoms of dry eye syndrome and find out how different conditions, diseases and medication are related to dry eyes.

We studied dry eye syndrome of 29 customers in two optical shops. The study was quantitative. We had two criteria to define dry eyes. Customers were asked to fill in a questionnaire to find out their subjective dry eye symptoms and environmental factors that are assumed to increase the symptoms. The questionnaire also included questions of diseases and medication. Several measurements were used to discover the objective results of dry eyes.

The main result of the study indicated that 26 of the 29 participants had dry eyes according to at least one criterion. Thirteen of the participants had a dry eye syndrome with both criteria. Most of the participants had symptoms which are related to dry eye syndrome and fourteen of them were indicated to have dry eyes according to the symptoms. The most common symptoms were tearing and sensitivity to light. The environmental factors increased the dry eye symptoms in most of the participants. Also diseases and medication had an influence on the participants' dry eye syndrome. It can be noted that there is an inconsistency between the subjective symptoms of dry eyes and the measured results. Therefore in order to guide customers and to find a treatment for dry eyes the anamnesis information of the customers is important.

Keywords: dry eye, dry eye syndrome, aging, symptoms, factors, measurement, treatment

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	7
2	KUIVASILMÄISYYS IKÄÄNTYVILLÄ	9
2.1	Ikääntyminen ja kuivasilmäisyys.....	9
2.2	Silmän etuosan anatomiset rakenteet	11
2.2.1	Sarveiskalvo.....	11
2.2.2	Silmäluomet ja sidekalvo.....	14
2.2.3	Kyynelelimet ja kyyneltiet	16
2.3	Kuivasilmäisyyteen vaikuttavat tekijät	17
2.3.1	Kyynelnesteen muodostuminen ja levittyminen.....	18
2.3.2	Kyynelfilmin poikkeavuudet ja muutokset ikääntyessä	20
2.3.3	Räpytysrefleksi.....	21
2.3.4	Kuivasilmäisyyteen myötävaikuttavia yleissairauksia ja luomien virheasennot ..	22
2.3.5	Lääkitysten sivuvaikutuksia	26
2.4	Kuivasilmäisyyden oireet ja olosuhteiden vaikutus.....	27
2.5	Kuivasilmäisyyden diagnostiikka	29
2.5.1	Mikroskooppinen tarkastelu.....	30
2.5.2	Pintavärijäystekniikat.....	32
2.5.3	TBUT (Tear Break Up Time) ja NITBUT (Non-Invasive Tear Break Up Time) ...	34
2.5.4	Schirmerin liuskatesti	35
2.5.5	Meibomin rauhasen toimintahäiriön tutkiminen	36
2.6	Kuivasilmäisyyden hoito	38
2.6.1	Kostutustipat ja -geelit.....	38
2.6.2	Kyynelpisteen tulppaaminen ja kirurginen hoito	39
2.6.3	Muu hoito	39
3	TUTKIMUSONGELMAT	41
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	42
4.1	Tutkimusjoukko	42
4.2	Aineiston keruu.....	43
4.2.1	Kysely.....	43

4.2.2	Mittaukset.....	43
4.3	Aineiston analysointi.....	44
5	TUTKIMUSTULOKSET	46
5.1	Kuivasilmäisyyden yleisyys tutkittavien keskuudessa subjektiivisesti ja objektiivisesti todettuna	47
5.2	Tutkittavien kuivasilmäisyysoireiden esiintyminen eri olosuhteissa sekä sairauksien ja lääkitysten vaikutukset oireisiin	54
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	62
6.1	Oireiden perusteella todetun kuivasilmäisyyden yhteys mittauksiin.....	62
6.2	Olosuhteiden, sairauksien ja lääkitysten yhteydet kuivasilmäisyystuntemuksiin	65
7	POHDINTA.....	67
	LÄHTEET.....	71
	LIITTEET	78

1 JOHDANTO

Silmien terveys vaikuttaa olennaisesti ihmisen koko kehon hyvinvointiin. Nykypäivä luo monenlaisia haasteita silmille ja näkemiselle. Erilaiset rasituksista aiheutuvat oireilut lisääntyvät jatkuvasti. (Bepantheneye 2011, hakupäivä 1.4.2011.) Kuivasilmäisyys on yleinen silmäoire, jossa on eri vaikeusasteita lievästä vaikeaan Sjögrenin oireyhtymään. Oireiden yleisyyttä lisääviä tekijöitä ovat muun muassa väestön ikääntyminen, monet sairaudet, silmien kuivumista sivuoireina aiheuttavat lääkkeet sekä monet ympäristötekijät, kuten yleistynyt koneellinen ilmastointi sekä muuttuneet työolosuhteet. Myös yleistynyt silmien taittovirhekirurgia voi aiheuttaa tai pahentaa kuivasilmäisyyttä. (Hietanen, Hiltunen & Hirn 2005, 63; Kari 2009, 845.)

Kuivasilmäisyyttä esiintyy kaiken ikäisillä, mutta kuitenkin enemmistö kuivasilmäisistä on yli 40-vuotiaita. Ikääntymisestä johtuvat muutokset silmän anatomiassa ja kyynelnesteen määrässä ja laadussa lisäävät kuivasilmäisyyttä. Vaiva on useimmiten lievä, mutta toistuva ja kiusallinen, eikä aina anna näkyviä merkkejä. Vaikea kuivasilmäisyys on merkittävä haitta. Se voi aiheuttaa valonarkuutta, kirvelyä, hiekan tai roskan tunnetta, lievää kutinaa, vetistämistä, näöntarkkuuden vaihtelua ja silmien väsymistä. Kuivasilmäisyys myös hankaloittaa piilolinssien käyttöä. (Swanson 2006, 1575; Kari 2009, 848; Novartis 2011, hakupäivä 1.4.2011.)

Tulevassa ammatissamme optikkoina tulemme kohtaamaan yhä yleistyvää, väestön vanhenemisesta johtuvaa kuivasilmäisyyttä. Tilastokeskuksen (2011, hakupäivä 1.4.2011) mukaan Suomen väestöstä vuonna 2010 oli 39 % yli 50-vuotiaita. Monet asiakkaat eivät tiedä kärsivänsä kuivasilmäisyydestä ja uskovat vaivan olevan ohimenevää, eivätkä tämän takia osaa hakea hoitoa. Kiinnostuksemme tutkia kyseistä aihetta heräsi omista ja tuttavapiirimme kokemista kuivasilmäisyyden aiheuttamista haitoista. Olemme huomanneet aiheen olevan pinnalla myös mediassa kuivasilmäisyydestä ja sen hoidoista tiedottavissa mainoksissa. Lisäksi kuivasilmäisyyttä käsitteleviä artikkeleita on usein alamme julkaisuissa. Kyseiset seikat tekevät aiheesta ajankohtaisen.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kuivasilmäisyyden esiintyvyyttä yli 50-vuotiaiden keskuudessa. Tarkoituksenamme oli myös selvittää, minkälaisia tuntemuksia kuivasilmäisyys aiheuttaa, sekä minkälaisia löydöksiä eri kuivasilmäisyyttä mittaavilla menetelmillä voidaan

havaita. Selvitimme myös ikääntymisen yhteyttä kuivasilmäisyyteen sekä eri olosuhteiden, sairauksien ja lääkitysten vaikutusta kuivasilmäisyydentuntemuksiin.

Tutkimuksen tavoitteena on lisätä tietoisuutta kuivasilmäisyyttä aiheuttavista tekijöistä, sen oireista ja yleisyydestä ikääntyvillä erityisesti optikoiden ja optikko-opiskelijoiden keskuudessa. Mielestämme optikoilla on hyvät edellytykset kohdata kuivasilmäisiä asiakkaita optikkoliikkeissä. Tutkimuksen avulla saadaan tietoa eri ympäristötekijöiden, kuten sairauksien, lääkitysten ja työolosuhteiden aiheuttamasta kuivasilmäisyydestä, ja anamneesissa eli asiakkaan esihaastattelussa esimerkiksi näöntarkastuksen yhteydessä osataan yhdistää niiden vaikutus silmiin. Tavoitteenamme on myös vertailla kuivasilmäisyyden mittaamisessa käytettyjä menetelmiä sekä pohtia niiden hyviä ja huonoja puolia. Tutkimuksen avulla optisella alalla työskentelevät henkilöt saavat siis lisätietoa kuivasilmäisyydestä ja voivat siten tunnistaa ja ohjata asiakkaitaan entistä paremmin kuivasilmäisyyden hoidossa.

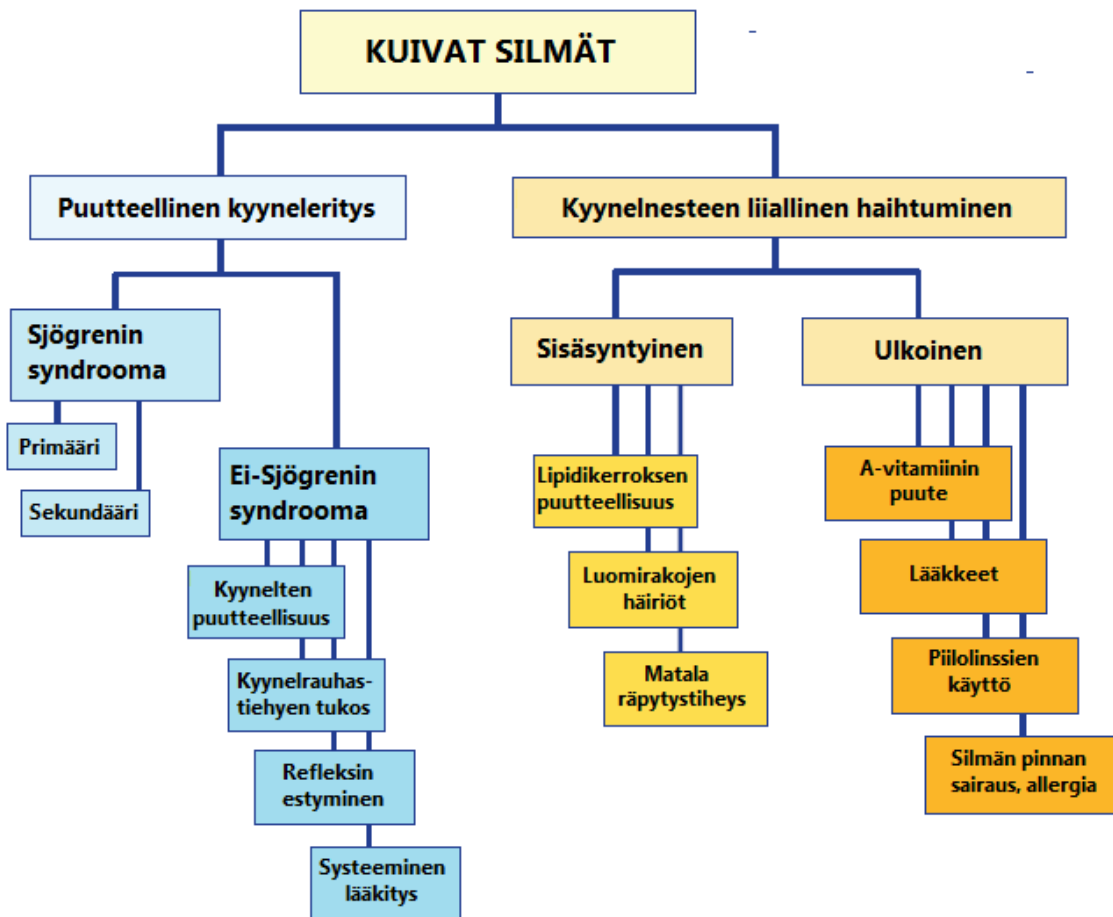
2 KUIVASILMÄISYYS IKÄÄNTYVILLÄ

2.1 Ikääntyminen ja kuivasilmäisyys

Kuivasilmäisyys on yksi tavallisimmista diagnooseista silmälääkärin vastaanotolla. Kuivasilmäisyys yleistyy iän lisääntyessä. Sairauksien yleisyyttä tutkivat epidemiologiset tutkimukset ovat osoittaneet, että joka viides yli 50-vuotias henkilö kärsii kuivasilmäisyys-ongelmista. Iän karttuessa kyynelnesteen eritysvähenee siten, että vanhuusiässä kyynel eritysmäärät ovat vain neljäsosa lasten ja nuorten eritysmääristä. Ikääntyessä kyynelfilmin rakenne muuttuu ja kyyneleet haihtuvat liian nopeasti silmän pinnalta. Kuivasilmäisyyden syinä voivat olla monet sairaudet ja lääkitykset sekä vaihdevuosien aiheuttamat hormonaaliset muutokset. Nämä yhdistetään usein ikääntymiseen, ja sitä kautta ne aiheuttavat kuivasilmäisyyttä ikääntyessä. (Maskin & Tseng 2006, 72; Holopainen & Tuisku 2011, 113-119.)

Kuivasilmäisyyden määritelmää täydennettiin vuonna 2007 järjestetyssä kuivasilmäisyyteen keskittyneessä työpajassa, International Dry Eye Workshop:ssa (DEWS). Uuden määritelmän mukaan *kuivasilmäisyys on monitekijäinen kyynelfilmin ja silmän pinnan sairaus. Sen oireita ovat epämukavuus, näön häiriöt ja kyynelfilmin epävakaus, joka voi johtaa silmän pinnan vahingoittumiseen. Kuivasilmäisyyteen liittyy kyynelfilmin lisääntynyt osmolariteetti ja silmän pinnan tulehdus. Kuivasilmäisyys on pikemminkin oireiden joukko kuin yksittäinen oire. Kuivasilmäisyys voi aiheuttaa sekä näkökykyyn että epämukavuuteen liittyviä ongelmia, jotka johtuvat kyynelfilmin optisen pinnan rikkoutumisesta. Näiden tekijöiden seurauksena kyynel neste muuttuu suolaisemmaksi ja aiheuttaa epiteelipinnan alaisen tulehduksen.* (International Dry Eye WorkShop 2007, 75.)

Kuivasilmäisyys kuvaa tilaa, jossa kyynelfilmin normaalin tuotannon häiriöt aiheuttavat muutoksia ja oireilua silmissä. Nämä kyynelfilmin häiriötilat johtuvat joko vähentyneestä kyynelfilmin tuotosta tai liiallisesta kyynelfilmin haihtumisesta. (Farrell 2010a, 20.) Syntymekanismiltaan kuivasilmäisyys jaetaan vesimäisen kyynelnesteen alentuneeseen erittymiseen ja liialliseen haihtumiseen liittyvään muotoon (kuvio1) (Holopainen & Tuisku 2011, 119).



KUVIO 1. Kuivasilmäisyyden luokittelu (mukaillen International Dry Eye WorkShop 2007, 77)

Puutteellinen kyyneleritys johtuu kyynelnesteen niukasta tuotannosta ja/tai levittymisestä. Suurin osa kuivasilmäisistä kuuluu tähän luokkaan. Puutteellisen kyynelerityksen aiheuttajat voidaan jakaa Sjögrenin syndroomasta johtuvaan ja ei-johtuvaan muotoon. Sjögrenin syndrooma voi olla ensisijainen (primääri) tai muusta kudossairaudesta johtuva eli toissijainen (sekundääri). Henkilön, joka ei sairasta Sjögrenin syndroomaa, kuivasilmäisyys johtuu jostakin muusta kyynelkanavan häiriöstä. Näitä ovat kyynelten puutteellisuus, kyynelrauhastiehyen tukos, kyynelrefleksin estyminen ja systeeminen eli koko elimistöön vaikuttava lääkitys. (International Dry Eye WorkShop 2007, 75-87; Farrell 2010a, 20.)

Sen sijaan liiallisesta haihtumisesta johtuvassa kuivasilmäisyydessä kyynelten tuotto on normaalia, mutta kyynelten liiallinen haihtuminen aiheuttaa silmän pinnan kuivumista. Luokka jaetaan sisäsyntyiseen ja ulkoiseen haihtumiseen. Sisäsyntyiseen haihtumiseen liittyy limakerroksen puutteellisuus, Meibomin rauhasen häiriöstä johtuva lipidikerroksen heikkous ja

luomirakojen virheasennot. Lisäksi luomirakojen vain osittainen sulkeutuminen räpyttäessä tai matala räpytystiheys aiheuttavat kyynelten liiallista haihtumista. Ulkoiseen haihtumiseen liittyy A-vitamiinin puutos, tiettyjen lääkitysten sivuvaikutuksista johtuva kuivasilmäisyys ja esimerkiksi piilolinssien käyttö. Myös silmän pinnan sairaudet ja allergiat voivat aiheuttaa kyynelnesteen liiallista haihtumista. (International Dry Eye WorkShop 2007, 75-87; Farrell 2010a, 20.)

2.2 Silmän etuosan anatomiset rakenteet

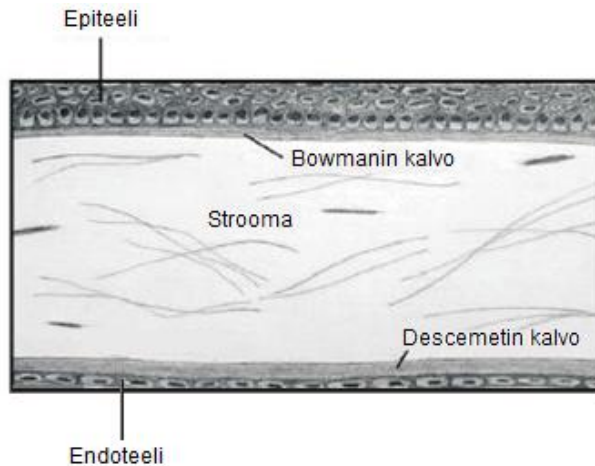
DEWS:n (2007, 76) mukaan silmän kostutusjärjestelmän toiminnalliseen kokonaisuuteen kuuluvat sarveiskalvo, sidekalvo, silmäluomet, kyynelrauhaset, Meibomin rauhaset, motoriset- ja tuntohermot sekä pikarisolut, jotka vaikuttavat kyynelfilmiin, sarveiskalvon läpinäkyvyyteen ja silmän pinnan terveyteen. Silmän apuelimiin kuuluvat silmäluomet rauhasineen, sidekalvo ja kyynelelimet. Näiden rakenteiden tehtävä on tukea ja suojata silmämunaa sekä osallistua kyynelfilmin muodostukseen. (Lawrenson 2010, 17.) Ikääntyminen aiheuttaa muutoksia silmän anatomiasa, mikä vaikuttaa heikentävästi kyynelnesteen tuottoon. Rakenteiden tunteminen auttaa ymmärtämään kuivasilmäisyyden kehittymisen syyt ja vaikutukset.

2.2.1 Sarveiskalvo

Silmämunan uloin, tukea antava seinämä koostuu kova- ja sarveiskalvosta. Läpinäkyvä sarveiskalvo (*cornea*) muodostaa etummaisen kuudenneksen silmän uloimmasta kerroksesta. (Laaka 1980, 8.) Sarveiskalvo on silmän tärkein valoa taittava väliaine (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 1995, 499). Sarveiskalvon keskialue on optisesti tärkein, lähes pallopintainen alue, jossa sarveiskalvon paksuus on vain noin 0,5 mm. Reunaa kohti kaarevuussäde kasvaa ja sarveiskalvo loivenee. Sarveiskalvon pystysuora halkaisija on noin 10,6 mm ja vaakasuora halkaisija noin 11,7 mm. (Kivelä 2011, 16; Tervo 2011, 152.)

Sarveiskalvon päätehtävä on läpäistä ja taittaa valonsäteitä. Sen taittovoima on +43 dioptraa, mikä vastaa noin 2/3 silmän kokonaistaittovoimasta. Sarveiskalvon taittovoima selittyy sillä, että ilman ja sarveiskalvon etupinnan peittävän kyynelkalvon välillä on huomattava taitekerrointen ero. Sarveiskalvo suojelee silmän etuosia ulkoisilta tulehduksilta ja vammoilta. Sarveiskalvon pinnan vähäisetkin muutokset, jopa kuivuminen, vaikuttavat heikentävästi näöntarkkuuteen. Sarveiskalvo muodostuu viidestä eri kerroksesta: epiteelistä, Bowmanin kalvosta, varsinaisesta runko-osasta eli stroomasta, paksuuntuneesta tyvikalvosta eli Descemetin kalvosta ja endoteelisolukerroksesta

(kuvio 2). (Kivelä 2011, 16; Tervo 2011, 152.)



KUVIO 2. Sarveiskalvon keskiosan rakenne (mukaillen Acharya 2008, 4)

Epiteeli eli pintakudos on sarveiskalvon kerroksista uloin. Se muodostuu seitsemästä solukerroksesta. Syvimmän kerroksen solut jakautuvat jatkuvasti ja työntyvät epiteelin pintaa kohden. Samalla ne litistyvät ja lopulta hilseilevät irti. Sarveiskalvon epiteeli uusiutuu kokonaan noin seitsemässä vuorokaudessa. Tästä seuraa, että pintakerrokseen ulottuvat vauriot korjautuvat nopeasti jälkiä jättämättä. (Laaka 1980, 9; Snell & Lemp 1998, 145.)

Bowmanin kalvo on epiteelin tyvikalvon alla sijaitseva tiivis sidekudoskerros, joka koostuu satunnaisesti järjestäytyneistä tukivalkuaisaineista eli kollageenisäikeistä. Bowmanin kalvo on rakenteeltaan sitkeä, ja sen tehtävä onkin suojella sarveiskalvon stroomaa vaurioilta. Bowmanin kalvo ei uusiudu, vaan korvautuu vammautuessaan arvella. (Snell & Lemp 1998, 146; Kivelä 2011, 16.)

Varsinainen sarveiskalvon kudos eli strooma muodostaa yli 90 % sarveiskalvon kudoksesta. Strooma koostuu strooman soluista eli keratosyyteistä ja perusaineesta, josta kollageenisäiekimput muodostavat pääosan. Säikeet muodostavat 100-200 kerrosta eli lamellia. Sarveiskalvon läpinäkyvyys perustuu kollageenisäiekimppujen järjestäytymiseen, keratosyyttien vähäisyyteen ja valonläpäisykykyyn, verisuonten vähäisyyteen ja myeliinitupellisten hermojen puuttumiseen. Stroomaan saakka ulottuvat sarveiskalvon vauriot johtavat arpimuodostukseen, joka pahimmillaan aiheuttaa täydellisen esteen valonsäteiden kululle sarveiskalvon läpi. (Laaka

1980, 9; Tervo 2011, 153-154.) Hyvinkin pieni mustuaisen edessä oleva sarveiskalvon samentuma häiritsee näkemistä (Hyvärinen 2011, hakupäivä 15.8.2011).

Descemetin kalvo on sarveiskalvon endoteelisolujen tyvikalvo. Descemetin kalvo muodostaa toiseksi sisimmän sarveiskalvon kerroksen. Se on lasimainen kalvo ja kiinnittynyt löyhästi stroomaan. Descemetin kalvo muodostuu strooman tavoin kollageenisäikeistä ja se toimii sisäpinnan eli endoteelin solujen kiinnistysalustana. (Laaka 1980, 9; Kivelä 2011, 16-17.)

Endoteeli on sarveiskalvon sisin kerros, jonka muodostaa yksi ainoa solukerros. Endoteelin solut eivät jakaudu epiteelin solujen tavoin. Jos solut syystä tai toisesta vaurioituvat, jäljelle jääneet levittäytyvät laajemmalle alueelle, ja endoteeli voi eheytyä vain tällä tavoin. (Laaka 1980, 10.) Endoteelisolukerros toimii sarveiskalvon pääasiallisena nestepumppuna. Pumppaamalla nestettä sarveiskalvosta etukammioon endoteelisolut estävät sarveiskalvoa turpoamasta ja pitävät sen kirkkaana. (Tervo 2011, 153.)

Sarveiskalvo on elimistön tuntohermotetuin osa. Sarveiskalvolla on runsaasti erittäin ohuita tuntohermopäätteitä, jotka aistivat mekaanista, kemiallista ja lämpötuntoa. Tiheä tuntohermotus tekee sarveiskalvosta erittäin aran kivulle. Hermotus kulkee stroomassa kolmoishermon silmähaarasta (*nervus trigeminus*) ensimmäisen haaran (*nervus ophthalmicus*) kautta sarveiskalvon epiteelikerrokseen. Hermojen myeliinituppi häviää sarveiskalvon ja sidekalvon välisellä rajalla (*limbus*). Sarveiskalvon hermot säätelevät kyynelrauhasten eritystä. Hermojen vaurioituessa häiriintyy myös kyyneleritys, sarveiskalvon hyvinvointi ja näkökyky. Lisäksi tuntohermojen vaurioituminen heikentää sarveiskalvon haavojen paranemista. (Kivelä 2011, 17; Tervo 2011, 152-153.) Sarveiskalvon tuntoherkkyys alentuu merkittävästi ikääntyessä erityisesti reuna-alueilla (Swanson 2006, 1576).

Terve sarveiskalvo on läpinäkyvä ja aivan reunaosiaan lukuun ottamatta täysin verisuoneton. Kollageenisäiekimppujen järjestäytyminen, verisuonten vähäisyys, myeliinitupellisten hermojen puuttuminen ja endoteelin pumppauskyky edesauttavat sarveiskalvon läpinäkyvyyttä (Tervo 2011, 154). Sarveiskalvon kudoksen ravinnonsaanti on sen verisuonettomuuden vuoksi poikkeuksellinen. Valtaosan tarvitsemastaan hapestä sarveiskalvon epiteelin ja strooman etuosan solut saavat suoraan ilmasta siten, että happi liukenee silmän pintaa peittävään kyynelnestekerrokseen eli kyynelfilmiin ja kulkeutuu siitä soluihin. Muut ravinteet sarveiskalvo saa sen reunaosaan ulottuvista verisuonista, kyynelneesteestä ja etukammion täyttävästä

kammiovedestä. (Laaka 1980, 10.)

Sarveiskalvo voi suonittua siihen kohdistuvien tulehdusten ja sairauksien johdosta. Uudisverisuonten kasvun eli neovaskularisaation tarkoituksena on tuoda vasta-aineita lähemmäs tulehdusta. Limbuksen alueen verisuonet kasvavat sarveiskalvolle, mikä voi heikentää sarveiskalvon läpinäkyvyyttä. (Snell & Lemp 1998, 150.) Myös sarveiskalvon ödeemassa tapahtuva solujen turpoaminen aiheuttaa häiriöitä kuvanmuodostukseen. Selkeän kuvanmuodostuksen kannalta on välttämätöntä, että sarveiskalvon epiteelipinta on sileä ja ehjä. (Efron 2010, 17.) Ikääntyessä tapahtuu sarveiskalvon strooman kudoksen tiivistymistä ja Bowmanin ja Descemetin kalvon paksuuntumista, minkä seurauksena sarveiskalvon läpinäkyvyys heikkenee (Snell & Lemp 1998, 150).

2.2.2 Silmäluomet ja sidekalvo

Silmäluomet muodostuvat kahdesta liikkuvasta ihopoimusta, joiden tehtävänä on suojata silmämunaa ulkoisilta vaurioilta ja kirkkaalta valolta sulkeutumalla. Silmäluomet levittävät kyynelnesteen räpytysliikkeen avulla suojaavaksi ja tasaiseksi kerrokseksi silmän pinnalla. Horisontaalinen luomivako jakaa kummankin luomen sisempään eli tarsiiniseen osaan ja ulompaan eli orbitaaliseen osaan. Yläluomi on suurempi ja liikkuvampi kuin alaluomi. Silmän ollessa auki yläluomi peittää normaalisti sarveiskalvon yläkolmanneksen ja alaluomi sivuaa sarveiskalvon alareunaa. Yläluomen kohottajalihas (*musculus levator palpebrae superioris*) nostaa yläluomen räpytyksen aikana. Alaluomessa ei sen sijaan ole kohottajalihasta, vaan alasuorasta silmälihaksesta kiinnittyy sen luomitukeen sidekudossäikeitä, jotka vastaavat alaluomen myötäliikkeistä. Ylä- ja alaluomien reunoilta kohoavat ripset (*cilia*) kahdessa tai kolmessa rivissä. Ripset suojelevat silmää ulkoisilta roskilta. Luomireunassa on myös useita kyynelnesteen tuottoon osallistuvia rauhasia (kuvio 3). (Lawrenson 2010, 17-19; Kivelä 2011, 13-15; Snell & Lemp 1998, 92.)

Silmäluomessa on viisi kerrosta: iho, ihonalaiskudos, kehälihas, luomituki ja sidekalvo (kuvio 3). Silmäluomen iho on ohutta ja joustavaa ja muuttuu luomenreunassa sidekalvoksi. Ihonalaiskudos on löyhää ja sisältää karvatuppia ja rauhasia. Ihonalaiskudos voi turvota voimakkaasti tulehduksen tai vamman seurauksena. Kehälihas (*musculus orbicularis oculi*) on silmäluomien vahva rengasmaisen kasvohermon hermottama sulkijalihas, joka voidaan jakaa palpebraaliseen ja orbitaaliseen osaan. Kasvohermon halvaus estää silmää sulkeutumasta ja aiheuttaa nopeasti

sarveiskalvon kuivumisen ja tulehtumisen. Sulkijalihaksen takana sijaitsee tiivis, sidekudoksesta muodostunut luomitukilevy (*tarsus*). Ilman luomitukea silmäluomi menettää jäntevyytensä eikä liiku normaalisti. Silmäluomien sisäpintaa peittää sidekalvo (*conjunctiva*). (Laaka 1980, 27; Efron 2010, 19; Kivelä 2011, 14.)



KUVIO 3. Silmäluomen poikkileikkaus (mukaillen Vesti 2011, 95)

Sidekalvo (*conjunctiva*) on ohut, läpinäkyvä ja runsasverisuoninen limakalvo. Sidekalvo voidaan jakaa kolmeen osaan: luomien sidekalvoon (*palpebral conjunctiva*), luomien pohjukoitten sidekalvoon (*fornix conjunctiva*) ja silmänpinnan sidekalvoon (*bulbar conjunctiva*). Sidekalvo peittää silmäluomien sisäpinnan ja silmän etuosat sarveiskalvoa lukuun ottamatta. Luomia peittävä sidekalvo on sileä ja kiinni *tarsuksissa*. Luomien pohjukoitten sidekalvo on runsaspoimuista, jotta silmä voisi liikkua vapaasti. Silmänpinnan sidekalvo on ohut ja läpikuultava sekä kiinnittynyt kovakalvoon. (Laaka 1980, 29; Snell & Lemp 1998, 108; Kivelä 2011, 15.)

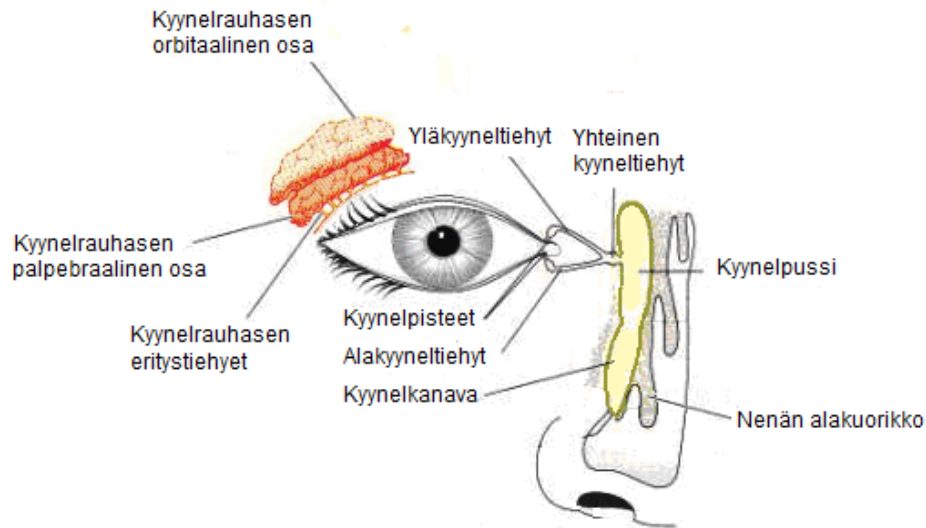
Sidekalvo suojelee silmää ulkoisilta vammoilta ja tulehduksilta, auttaa kyyneliä leviämään silmän pinnalle ja poistumaan kyynelteihin sekä mahdollistaa silmän ja silmäluomien liikkumisen vaurioitumatta. Luomiraon ollessa avoin sidekalvo on kosketuksissa ulkoilmaan. Tämän takia sidekalvo ei ole koskaan täysin steriili, vaan siitä voidaan löytää mikrobeja, joilla ei ole taudinaiheuttamiskykyä. Kyynelnesteen huuhteluvaikutus, sen sisältämät entsyymit sekä luomien liikkeet estävät bakteerien lisääntymisen sidekalvolla. (Kari & Saari 2011, 126-128; Kivelä 2011, 15.)

Kuten muutkin ihmiskehon kudokset myös silmäluomet menettävät jämäkyyttä ja ihon elastisuutta iän lisääntyessä. Luomien iho on ohutta ja joustavaa, ja elastisuuden väheneminen aiheuttaa ryppyjä ja ihopoimuja. Sekä ylä- että alaluomen asennot muuttuvat ikääntyessä ja luomet löystyvät. Alaluomen sidekudossäikeiden löystyminen iän myötä johtaa helposti alaluomen virheasentoon. Poikkeamat silmäluomissa aiheuttavat häiriöitä niiden toiminnassa, mikä voi haitata näkemistä ja aiheuttaa kuivasilmäisyyttä. (Swanson 2006, 1574-1575; Kivelä 2011, 15; Vesti 2011, 94.)

2.2.3 Kyynelelimet ja kyyneltiet

Kyynelelmiin (*apparatus lacrimalis*) kuuluvat kyynelrauhaset (*glandula lacrimalis*), lisäkyynelrauhaset, kyyneltiehyet, kyynelpussi ja kyynelkanava (*ductus nasolacrimalis*). Näistä kyynelrauhaset ja lisäkyynelrauhaset ovat kyynelnestettä muodostavia kudoksia ja loput kuuluvat kyynelnestettä poisvieviin kyynelteihin. Kyynelinten tehtävänä on siis muodostaa kyyneliä, levittää ne silmän pinnalle yhdessä silmäluomien kanssa ja kuljettaa kyyneleet edelleen nenäonteloon. (Holopainen & Tuisku 2011, 112; Kivelä 2011, 33.)

Huomattava osa muodostuneesta kyynelneesteestä haihtuu silmän pinnalta. Jäljelle jäänyt osa poistuu kyynelteiden kautta. Kyyneleet virtaavat kyynelteissä etupäässä painovoiman vaikutuksesta, mutta virtausta avustavat luomien räpytys ja hengitysilman virtaus. Kyyneltiet koostuvat neljästä osasta: kyynelpiste, kyyneltiehyt, kyynelpussi ja kyynelkanava (kuvio 4). Kyynelpiste (*punctum lacrimale*) on pieni aukko luomen nenäpuoleisessa reunassa kyynelnystyn (*papilla lacrimalis*) huipussa. Se näkyy vain, jos silmäluomea kääntää hieman ulospäin. Luomien räpytysliikkeen seurauksena kyynelneeste siirtyy sekä ylä- että alaluomessa sijaitseviin kyynelpisteisiin, joista kyynelneeste kulkeutuu räpytyksen avulla ylä- ja alakyyneltiehyihin (*canaliculi lacrimales*). Kyyneltiehyt (*canaliculus lacrimalis*) kuljettaa kyyneleet kyynelpisteestä kyynelpussiin (*sacculus lacrimalis*), joka sijaitsee silmäkuopan nenäpuoleisessa seinämässä. Kyynelpussista kyyneleet etenevät kyynelkanavaa (*ductus nasolacrimalis*) pitkin nenän alakuorikon alle. (Holopainen & Tuisku 2011, 114; Kivelä 2011, 34.)



KUVIO 4. Kyynelrauhanen ja kyyneltiet (mukaillen Holopainen & Tuisku 2011, 122)

Normaalioloissa kyneleitä erittyy 0,5-2,2 μ l minuutissa ja noin 10 ml vuorokaudessa. Sarveiskalvon ja sidekalvon pintaosissa sijaitsevien tuntohermopäätteiden ärsytys silmän pinnan kuivuessa sekä eräät refleksinomaiset ja psyykkiset ärsykkeet, kuten kipu ja tunteet, voivat lisätä kyynelneesten eritystä. Ikääntyessä kyynelerytysmäärä on noin 25-30 prosenttia lapsuusiän eritysmäärästä, jolloin kyynelneesten eritysmäärät ovat suurimmat. (Holopainen & Tuisku 2011, 113.)

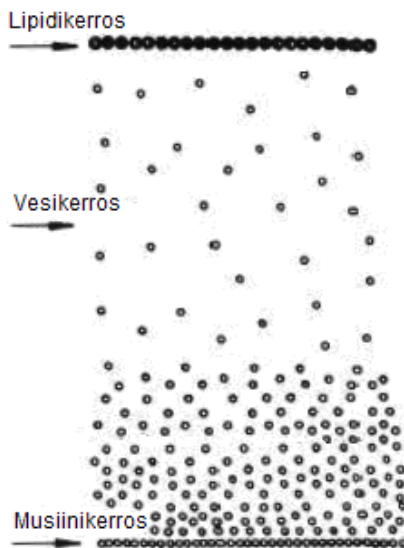
2.3 Kuivasilmäisyyteen vaikuttavat tekijät

Silmän kyynelneeste muodostaa kyynelkalvon eli kyynelfilmin, jonka tehtävänä on pitää silmän pinta kosteana ja puhtaana. Kyynelfilmi on osa silmän optista kokonaisuutta, joten sen tasaisuudella ja vakaudella on tärkeä merkitys näöntarkkuuden kannalta. Silmän sarveiskalvo on arka, ja häiriö missä tahansa kyynelfilmin kerroksista aiheuttaa oireita. Sarveiskalvon kuivuminen voi johtua vajavaisesta tai liian harvasta räpyttelystä, kyynelneesten erityksen vähenemisestä tai sen koostumuksen muutoksesta. Muutokset voivat johtaa silmän pinnan kuivumiseen. (Helenius 2002, 24; Kivelä 2011, 34.) Myös ikääntymisen mukana tulevat häiriöt kyynelneesten tuottoon osallistuvien kyynelrauhasten toiminnassa voivat aiheuttaa kuivasilmäisyyttä (Fine & Heier 2007, 6-7).

2.3.1 Kyynelnesteen muodostuminen ja levittyminen

Kyynelneste on suolaliuosta, jonka kemiallinen koostumus on osmolariteetiltään hyvin lähellä veriplasman koostumusta. Osmolariteetti on kyynelnesteen erityksen, poistumisen, absorbtion ja haihtumisen toiminto, jota voidaan pitää kyynelfilmin toiminnan mittana. Kyynelneste on vesimäistä, sillä 98,2 prosenttia siitä on vettä. (Larmi & Päivinen 1980, 229-230; Jones & Srinipasan 2010, 48.) Kyynelnesteen pH on noin 7,45. (Kari 2009, 846). Siinä on noin 150-300 erilaista proteiinia. Valtaosa kyynelnesteen proteiineista osallistuu bakteeri-infektioiden estoon. (Holopainen & Tuisku 2011, 113.) Muun muassa kyynelnesteen sisältämillä lysotsyymi- ja laktoferriniiniproteiineilla on tärkeä tehtävä silmän pinnalle tulevien bakteerien tappamisessa (Lawrenson 26, 2010).

Kyynelneste levittyy sarveiskalvon uloimmalle epiteelipinnalle silmän pintaa peittäväksi nestekerrokseksi, jota kutsutaan kyynelfilmiksi. Kyynelfilmi koostuu kolmesta kerroksesta: lipidi-, vesi- ja musiinikerroksesta (kuvio 5). Kyynelfilmin paksuus on noin 0,007-0,01 mm. Kyynelfilmi muodostuu kyynelrahasen, lisäkyynelrahasen, Meibomin rauhasen ja sidekalvon Goblet-solujen rauhaseritteistä (kuvio 6). (Snell & Lemp 1998, 122; Holopainen & Tuisku 2011, 112.)



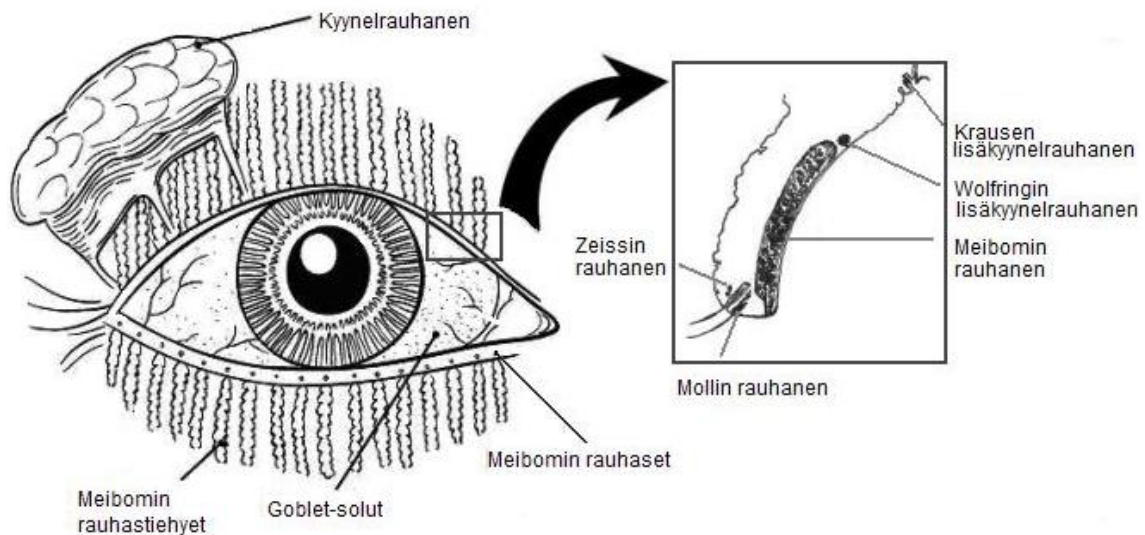
KUVIO 5. Kyynelfilmi (mukaillen Laaka 1980, 28)

Kyynelfilmin uloimmaisena kerroksena oleva öljymäinen lipidikerros estää kyynelten haihtumista ja vähentää kyynelfilmin pintajännitystä. Lipidikerroksen paksuus on noin 0,1 μm . Lipidikerroksessa olevat kolesterolisukuiset molekyylit antavat lipidikerrokselle sen voitelevan

ominaisuuden. Lipidikerroksen tehtävänä onkin rasvata luomet ja näin estää kyynelnesteen valuminen silmästä. Lipidikerroksen erittävät luomissa sijaitsevat Meibomin, Zeissin ja Mollin rauhaset. Meibomin rauhaset avautuvat luomireunaan. Yläluomessa on noin 30 ja alaluomessa noin 20 Meibomin rauhasta. (Maskin & Tseng 2007, 35; Holopainen & Tuisku 2011, 112-113.) Meibomin rauhaset näkyvät kellertävänä janana luomireunan sisäpinnalla (Snell & Lemp 1997, 94). Silmäripsien talirauhaset ovat Zeissin rauhasia ja hikirauhaset ovat Mollin rauhasia (Holopainen & Tuisku 2011, 94-112).

Kyynelrauhanen sekä Krausen ja Wolfringin lisäkyynelrauhaset (*glandula lacrimalis accessoria*) erittävät kyynelfilmin keskimmäisen, vesimäisen kerroksen, joka sisältää liukoisia musiineja. Vesikerros muodostaa suurimman osan kyynelfilmiä. Sen paksuus on noin 7 µm. (Holopainen & Tuisku 2011, 112-113.) Vesikerros muodostuu silmän yläpuolella kyynelrauhassa (*glandula lacrimalis*), josta se erittyy lukuisten pienten käytävien kautta (Nienstedt ym 1999, 498). Kyynelrauhanen sijaitsee orbitan eli silmäkuopan ohimon puolella kulmakaaren alla. Se jakautuu kahteen osaan: luomen alaiseen osaan (*pars palpebralis*) ja silmäkuopan sisäiseen osaan (*pars orbitalis*). (Aine 1995, 39.) Silmän sidekalvossa on useita lisäkyynelrauhasia, joista valtaosa sijaitsee sidekalvon yläpohjukassa (Laaka 1980, 27). Lisäkyynelrauhasia on lukuisia pieniä kahdessa rivissä sidekalvon alla. Toisessa rivissä olevat Krausen rauhaset sijaitsevat luomipohjukassa ja toisessa rivissä olevat Wolfringin rauhaset sijaitsevat luomituen reunalla. Lisäkyynelrauhaset tuottavat noin 10 prosenttia kyynelnesteen vesikerroksesta. (Holopainen & Tuisku 2011, 112-113.)

Kyynelfilmin sisin kerros koostuu sarveiskalvon ja sidekalvon epiteeliin kiinnittyneestä lima- eli musiinikerroksesta. Se on kyynelfilmin kerroksista ohuin, sillä sen paksuus on noin 0,02-0,05 µm. Silmäluomen sidekalvolla sijaitsevat pikarisolut ovat musiinia valmistavia Gobletin soluja. (Maskin & Tseng 2007, 35; Holopainen & Tuisku 2011, 112-113.) Räpytysliike levittää musiinikerroksen silmän pinnalle muuttaen sarveiskalvon hydrofobisen eli vettä hylkivän epiteelipinnan hydrofiiliseksi pinnaksi. Musiinikerros poistaa pintajännitystä, mikä mahdollistaa kyynelnesteen tasaisen levittäytymisen sarveis- ja sidekalvon pinnalle. (Blades & Patel 2003, 8; Holopainen & Tuisku 2011, 113.)



KUVIO 6. Kyynelnesteen tuottoon osallistuvat rauhaset (mukaillen Maskin & Tseng 2007, 34)

Kyynelfilmi on silmän ensimmäinen valoa taittava kerros ollen siten osa silmän optista kokonaisuutta. Tämän takia häiriöt kyynelfilmissä voivat ilmetä näön huononemisena. Kyynelfilmi tasoittaa sarveiskalvon epätasaisuuudet sekä tuo happea ja ravinteita sarveiskalvon ja sidekalvon epiteelille. Kyynelfilmi suojaa silmän pintaa infektoilta huuhtomalla kuona-aineita ja roskia silmän pinnalta ja estämällä sisältämiensä antimikrobisten proteiinien avulla mikrobien kasvua. Lisäksi kyynelfilmi toimii liukasteena luomien ja sidekalvon sekä sarveiskalvon välillä ja sisältämiensä kasvutekijöiden avulla edistää sarveiskalvohaavojen paranemista. (Holopainen & Tuisku 2011, 112-114.)

2.3.2 Kyynelfilmin poikkeavuudet ja muutokset ikääntyessä

Karin (2009, 846) mukaan minkä tahansa kyynel eritysjärjestelmän osan toimintahäiriö voi aiheuttaa kuivasilmäisyyttä. Kyynelfilmin kyky kostuttaa silmää riippuu kyynelfilmin kyvystä levittäytyä tasaisesti silmän pinnalle. Tähän tarvitaan kyynelfilmin oikean koostumuksen ja määrän lisäksi kyynelnesteen pintajännitystä alentavia aineita. Muutokset näissä kyynelfilmin kostuttavissa ominaisuuksissa iän karttuessa aiheuttavat kuivasilmäisyyttä (Swanson 2006, 1575).

Ikääntyessä kyynelrauhanen vesikomponentin tuotanto pienenee. Kyynelrauhanen puutteellinen

kyynelnestetuotanto aiheuttaa kuivasilmäisyyttä. Lisäksi kyynelrauhasen tuottaman veden vähyys tai liiallinen haihtuminen voivat johtaa kyynelnesteen osmolariteerin kasvuun. Tällöin lisääntynyt suolapitoisuus silmän pinnalla vaurioittaa sarveiskalvon epiteeliä aiheuttaen tulehduksen. Tulehdus on kuivuutta ylläpitävä ja pahentava tekijä. Krooninen tulehdus johtaa sidekalvon epiteelin muutoksiin ja sarveiskalvon pinnan pistemäisiin pintavaurioihin. (Swanson 2006, 1575; International Dry Eye WorkShop 2007, 76; Kari 2009, 846.)

Lipidien poikkeavuudet kyynelnesteessä aiheuttavat kyynelnesteen epätäydellisen leviämisen ja silmän puutteellisen kostutuksen. Lipidien liikaeritys aiheuttaa silmän pinnalla hydrofobisen eli vettä hylkivän tilan. Useimmiten keski-ikäisillä ja vanhemmilla ihmisillä esiintyvä Meibomin rauhasen toimintahäiriö ilmenee luomella sijaitsevien rauhastiehyiden sulkeutumisena. Tällöin kyynelfilmin uloimpaan kerrokseen ei erity normaalisti lipidejä, joiden tehtävänä on estää kyynelten valuminen silmästä. Tämä johtaa kyynelten liialliseen haihtumiseen. (Snell & Lemp 1997, 105.)

Sidekalvon Goblet-solujen määrän väheneminen ikääntyessä aiheuttaa häiriöitä musiinin tuotossa. Häiriöitä voivat aiheuttaa muun muassa tulehdukset sidekalvolla, trauma ja A-vitamiinin puutos. Häiriötilassa side- ja sarveiskalvo kuivuvat ja kyynelneste ei levity sarveiskalvolle normaalisti. (Maskin & Tseng 2007, 35; Kari 2009, 846-847.)

Kyynelneste sisältää bakteerien kasvua hidastavia laktoferriini-proteiineja ja bakteereja tuhoavaa lysotsyymi-entsyymiä (Larmi & Päivinen 1980, 230). Kyynelnesteen kemiallinen koostumus muuttuu iän myötä; laktoferriini- ja lysotsyymipitoisuudet vähenevät selvästi vanhemmilla ihmisillä. (Swanson 2006, 1575). Tämän seurauksena bakteerien kasvu voi lisääntyä kyynelnesteessä, mikä heikentää silmän pinnan suojautumista infektioita vastaan.

2.3.3 Räpytysrefleksi

Räpytys on silmäluomien nopea, lyhytkestoinen sulkuliike. Silmää suojeleva räpytysrefleksi sulkee silmän tarvittaessa nopeasti. Refleksin saa aikaan silmäluomien, sidekalvon tai sarveiskalvon koskettaminen. Myös esimerkiksi kirkkaat valot, kovat äänet ja silmää lähestyvät esineet voivat laukaista räpytysrefleksin. (Efron 1999, 3; Nienstedt ym. 2000, 498.) Räpytysrefleksi suojaa sarveiskalvoa kuivumiselta ylläpitämällä suojaavaa kyynelfilmiä sen pinnalla. Räpytysliike levittää ehjän kyynelfilmin tasaiseksi nestekerrokseksi silmän pinnalle ja

pitää pinnan kosteana. Räpytys poistaa silmään tulevat sisäiset ja ulkoiset partikkelit kyynellampeen sekä ohjaa kyyneliä kohti kyynelpistettä. (Laaka 1980, 28; Efron 1999, 4.)

Ehjän kyynelfilmin levittäytymisen tärkeyttä sarveiskalvon päälle on havainnollistettu useassa tutkimuksessa, joissa on tutkittu kuivasilmäisyydestä kärsivien ihmisten räpytystä. Prausen ja Nornin teorian mukaan räpytysrefleksin saa aikaan kyynelfilmin repeytyminen silmän pinnalla: mitä nopeammin kyynelfilmi rikkoutuu, sitä useammin räpytysrefleksi tapahtuu. (Efron 1999, 4.) Tätä kyynelfilmin repeytymisaikaa voidaan mitata määrittämällä se aika, jonka kyynelfilmi luomiräpytyksen jälkeen pysyy ehyenä sarveiskalvon pinnalla (Tear break up time eli TBUT) (Holopainen & Tuisku 2011, 115).

Kuivasilmäisyydessä kyynelnesteen erityis on usein alentunut, mutta kyynelfilmi voi olla myös epävakaa ja repeytyä herkästi. Tällöin silmät ovat kivuliaat, punoittavat, ne rasittuvat herkästi ja näöntarkkuus heikentyy. Normaalilla räpytystoiminnalla onkin tärkeä osa kyynelfilmin vakauden säilyttämisessä silmän pinnalla. (Tervo 2011, 153.) Häiriöt silmäluomien hermostollisessa tai lihastoiminnassa voivat haitata normaalin räpytysrefleksin toimintaa. Vanhuksilla räpytysrefleksi on usein heikentynyt tai räpytystiheys alentunut. (Efron 1999, 8; Tervo 2011, 168-169.)

2.3.4 Kuivasilmäisyyteen myötävaikuttavia yleissairauksia ja luomien virheasennot

Sairaudet vaikuttavat monin tavoin kyynelnestekiertoon. Jotkut systeemiset eli koko elimistöön liittyvät sairaudet vaikuttavat suoraan kyynelnesteen määrään tai koostumukseen ja joillakin on taas kyynel elimiä vaurioittava vaikutus. Monet ikääntymiseen liittyvät sairaudet ja muut terveysongelmat ovat yhteydessä kuivasilmäisyyteen. (Helenius 2001b, 23; Maskin & Tseng 2007, 72.) Myös ikääntymisen mukana tulevat häiriöt silmäluomien asennoissa voivat vaikuttaa kyynelnesteen pysyvyyteen silmissä (Helenius 2001b, 24).

Keratokonjunctivitis sicca käsittää tautiryhmän, johon kuuluu kyynelnesteen määrän vähyydestä ja laadun heikkoudesta johtuvia tiloja. Kyynelnesteen erityis vähenee iän myötä ja on yleensä huonompi naisilla. Myös sidekalvo muuttuu ohueksi ja siinä olevien lisäkyynelrauhasten ja pikarisolujen määrä vähenee. Kun perussyynä on kyynelnesteen vähyys, ovat yleisimpiä syntytekijöitä ikään liittyvä kuivasilmäisyys, reuma- ja kollageenitaudit ja Sjögrenin syndrooma. Koska kyseessä on muitakin muutoksia kuin kyynelnesteen määrän aleneminen, on tilasta alettu käyttää nimitystä silmän pintasairaus. (Tervo 2011, 169.)

Erilaiset silmän pinnan sairaudet aiheuttavat runsaasti oireita. Oireet johtuvat sarveiskalvon epiteelivaurioista, jotka voivat olla joko tilapäisiä tai pysyviä. Silmän pinnan vaurioita voivat aiheuttaa ihosairaudet, allergiat, tulehdukset, ja autoimmuunitaudit. (Kari 2000, 18.) Moniin ihosairauksiin, kuten atopiaan ja psoriasikseen, liittyy silmäoireita, joista yksi tavallisimmista on kuivasilmäisyys. Nämä ihosairaudet sekä monet allergiat voivat aiheuttaa häiriötä sarveiskalvon ja sidekalvon epiteeleillä (Stone 1997, 262; Saari & Summanen 2011, 415). Allergisiin sidekalvontulehduksiin kuuluva atooppinen konjunktiviitti aiheuttaa kyynelerityksen vähenemistä johtaen tautiin usein liittyvään kuivasilmäisyyteen (Kari & Saari 2011, 137-141).

Sjögrenin syndrooma on krooninen autoimmuunisairaus, jonka tunnusomaiset oireet ovat silmien ja suun limakalvojen kuivuminen. Sjögrenin syndrooman jäsenyhdistyksen verkkosivujen (hakupäivä 8.5.2011) mukaan primääri Sjögrenin syndrooma on yleisin tulehduksellinen reumasairaus, jota sairastaa Suomessa noin 156 000-208 000 henkilöä. Sjögrenin syndroomalle on tyypillistä, että elimistön nesteitä erittävät rauhasolut eivät toimi normaalisti. Esimerkiksi sylkeä sekä kyynel- ja mahanesteitä ei tule riittävästi. Sjögren-potilaat ovat pääosin naisia, joille oireet ilmaantuvat 30-60-vuoden iässä. Sjögrenin oireyhtymässä on tyypillisiä muutoksia kyynelrahasen epiteelisolujen tuhoutuminen ja kyynelrahasen fibrotisoituminen eli sidekudostuminen, kyynelrauhastiehyiden kasvu, kyynelnesteen vähäinen tai puuttuva erityös sekä sidekalvon ja sarveiskalvon epiteelin rappeutuminen. Potilaan silmät ovat usein lievästi punoittavat ja ärtyneet (kuvio 7). (Saari & Summanen 2011, 419.)



KUVIO 7. Sidekalvon punoitus kuivasilmäisellä potilaalla (Kari & Saari 2011, 128)

Myös autoimmuunitauteihin lukeutuvat reuma- ja sidekudossairaudet voivat aiheuttaa kuivasilmäisyyttä kyynelrahasen vaurioitumisen takia. Erilaiset tulehdukselliset silmätaudit ovat näille taudeille tyypillisiä tunnusmerkkejä. (Saari & Summanen 2011, 413.) Sarkoidoosi aiheuttaa yleistulehdussairautena tulehdussolukertymiä myös silmiin (Pietinalho 2009, hakupäivä 13.9.2011). Skleroderma on sidekudossairaus, jolle on ominaista sidekudoksen kovettuminen ja

kutistuminen sekä silmäluomien kiristyminen (Helenius 2001b, 26). Myös fibromyalgiaa eli lihasreumaa sairastavilla kyyneleritys on puutteellista (Mustajoki 2010, hakupäivä 13.9.2011).

Puutteellinen tai vajavainen räpyttely voivat aiheuttaa silmän pinnan kuivumista. Parkinsonin taudissa ja kilpirauhasen liikatoiminnassa räpytystiheys on alentunut. Kilpirauhasen vajaa- ja liikatoiminnassa elimistön aineenvaihdunta on häiriintynyt, mikä aiheuttaa jatkuvaa kuivasilmäisyyttä. (Helenius 2001b, 24; Saari & Summanen 2011, 398.) Insuliinihormonipuutoksesta johtuva aineenvaihdintahäiriö diabetes aiheuttaa vaurioita sarveiskalvon tuntohermoissa ja niiden toiminnassa (Ruskell 1997, 32). Suolistotulehdus keliakiassa ravintoaineiden, kuten A-vitamiinin, imeytyminen häiriintyy. A-vitamiinin puutostila voi aiheuttaa häiriöitä side- ja sarveiskalvon epiteelissä. Musiinia ei erity riittävästi, jolloin kyynelneste ei kostuta riittävästi silmän pintaa. (Vuoristo 2007, hakupäivä 13.9.2011; Saari & Summanen 2011, 420.)

Luomien virheellisten asentojen tai toiminnan seurauksena luomi ei pysty voitelemaan silmän pintaa. Tällöin kyynelneste ei kostuta sarveiskalvoa riittävästi ja kyynelneesten haihtuminen lisääntyy, mistä seuraa silmien kuivumista. Luomien virheellisen asennon vuoksi kyynelneste ei kulkeudu kyynelteihin vaan kertyy alaluomen ja silmän väliin, mikä aiheuttaa silmän vetistämistä. Sarveiskalvo, etenkin sen alaosa, alkaa kuivua ja siihen muodostuu helposti eroosioita ja infektioita. (Helenius 2001b, 24; Vesti 2011, 96.)

Ektropium on alaluomen asentovirhe, jossa luomi on kääntynyt ulospäin ja se on irti silmän pinnasta. Ektropium voi olla atoninen, seniili atoninen tai spastinen. Myös ihon arpeutuminen sekä ylä- että alaluomessa voi aiheuttaa ektropiumin. Atoninen ektropium johtuu luomen reunan elastisuuden vähentymisestä. Atoninen ektropium voi esiintyä kaiken ikäisillä esimerkiksi kasvohermohalvauksen yhteydessä, kun taas seniili muoto on useimmiten molemminpuolinen, vanhenemisesta johtuva tila (kuvio 8). Oireena esiintyy kyynelvuotoa. Voimakkaassa ektropiumissa alaluomen sidekalvo helposti kuivuu, paksuuntuu ja infektoituu. Myös suojaamattomaksi jääneen sarveiskalvon alaosan epiteeli kuivuu ja irtaantuu helposti. Atoninen ektropium voi esiintyä kasvohermohalvauksen yhteydessä. Tällöin alaluomen jännevyys on alentunut ja luomi kääntyy ulospäin. (Vesti 2011, 97.) Spastinen ektropium esiintyy voimakkaan luomitulehduksen ja luomen kasvainten yhteydessä. Tällöin luomi on turvonnut ja silmän kehälihassäikeiden (*musculus orbicularis oculi*) kiristys kääntää luomenreunan ulospäin. (Helenius 2001b, 24; Batterbury & Bowling 2005, 29; Vesti 2011, 96-97.)



KUVIO 8. Oikean silmän seniili atoninen ektropium (Vesti 2011, 97)

Entropium on luomen asentovirhe, jossa luomenreuna on kääntynyt sisäänpäin (kuvio 9). Tämän seurauksena ripset hankaavat silmän pintaa aiheuttaen muun muassa sarveiskalvon epiteelin vaurioita, kyynelvuotoa, ros kantunutta ja sidekalvon verestystä. Ektropiumin tavoin myös entropium voi esiintyä spastisena, seniilinä atonisena tai arprien aiheuttamana. Arprien aiheuttama entropium voi olla sekä ylä- että alaluomessa ja spastinen ja atoninen tyyppi esiintyvät vain alaluomessa. (Vesti 2011, 96.)



KUVIO 9. Entropium (Hickson 1997, 759)

Lagophtalmuksessa eli avoluomessa silmäluomet eivät pääse sulkeutumaan. Avoluomi voi olla seuraus monista tekijöistä, kuten kasvohermohalvauksesta, ektropiumista, eksoftalmuksesta eli mulkosilmäisyydestä, arvista tai kasvaimista. Tämä tila johtaa sarveiskalvon kuivumiseen. Tällöin sarveiskalvoon muodostuu helposti eroosioita, joka näkyy pistemäisenä etenkin sarveiskalvon alaosissa. Lopulta voi kehittyä sarveiskalvon infektoitunut haavauma. (Efron 1999, 15; Tervo 2011, 168-169; Vesti 2011, 100.)

Blephariitti eli luomenreunan tulehdus aiheuttaa punoitusta ja turvotusta luomireunaan. Sen oireita ovat silmän polttelu, kipu, ros kan tunne ja kutina. Lisäksi luomenreunantulehdus voi

aiheuttaa luomireunaan haavaumia sekä ripsien irtoamista. Luomenreunan tulehduksessa kyynelnesteen rasvapitoisuus on alentunut, mikä lisää kyynelten haihtumista silmän pinnalta. Luomenreunan tulehdus on Meibomin rauhasen toimintahäiriö, mikä aiheuttaa kyynelnesteen lipidikerroksen huononemista. (Blaho, Connor & Winbery 1998, 390; Efron 1999, 24-25; Batterbury & Bowling 2005, 26-27; Vesti 2011, 104.)

Meibomin rauhasen toiminta voi häiriintyä myös meibomiitissa ja ruusufinnissä. Meibomin rauhasen toimintahäiriö eli MGD (Meibomian Gland Dysfunction) on usein keski-ikäisillä ja vanhemmilla ihmisillä esiintyvä tila, jossa luomirauhastiehyiden aukot ovat tukkeutuneet. Tämä johtaa vähentyneeseen kyynelneste-eritykseen sekä kyynelnesteen koostumuksen muutokseen vaikuttaen kyynelfilmin lipidikerrokseen. Normaalisti Meibomin rauhasen lipidi levittyy sarveiskalvon päällä olevan kyynelfilmin päällimmäiseksi kerrokseksi estäen kyynelnestettä haihtumasta liian nopeasti. Meibomin rauhasen toimintahäiriössä kyynelten liiallinen haihtuminen aiheuttaa kuivasilmäisyyttä. (Snell & Lemp 1998, 105; Helenius 2001a, 23; Anderson, Davies, Kruse, Løfstrøm & Ringmann 2006, 20.)

Kyynelintien sairaudet aiheuttavat häiriöitä kyynelerityksessä ja sen kulkeutumisessa kyynelteihin. Kyynelerityksen määrä voi olla vähentynyt tai silmät voivat vetistää. Kyynelrauhanen voi olla suurentunut ja tulehtuessaan kivulias ja märkää erittävä. Kyynelteiden alueella voi olla tukoksia tai ahtaumia, ja hyvin harvoin kyyneltiekasvaimia. (Holopainen & Tuisku 2011, 117-122.)

2.3.5 Lääkitysten sivuvaikutuksia

Monet lääkkeet vaikuttavat kyynelnesteen eritykseen, määrään tai laatuun aiheuttaen kuivasilmäisyyden oireita lääkehoidon aikana. Yleisiä lääkeyksivuovireita ovat myös sarveiskalvon tunnon aleneminen ja sidekalvojen allergiset ärsytystilat. Eräät lääkeaineet voivat myös sekä aiheuttaa sarveiskalvon epiteelivauriota että hidastaa vaurioiden paranemista. Lääkeaineiden vaikutukset silmään vaihtelevat yksilöllisesti. (Helenius 2001b, 24.) Ikääntyvien käyttämistä lääkkeistä useat kuivattavat limakalvoja. Näitä ovat muun muassa allergia-, psyyken-, verenpaine-, Parkinson-, ihotauti-, silmänpaine- ja hormonilääkkeet. (Kari 2009, 846.) Stonen (1997, 276) mukaan on tärkeää tarkistaa jatkuvan lääkeyksivuovireiden sivuvaikutukset. Jos lääkeyksivuovireiden sivuvaikutuksissa on mainittu limakalvojen kuivuminen, liittyy tähän myös silmien kuivuminen.

Allergialääkeyksivuovireiden antihistamiinit voivat vähentää kyynelnesteen vesi- ja limakerroksen tuotantoa

muuttaen näöntarkkuutta. Kuivattavien ominaisuuksien vuoksi antihistamiinien pitkäaikaista käyttöä tulee välttää. (Connor & Chang 2006, 459.) Autonomiseen hermostoon vaikuttavat lääkeaineet, kuten beetasalpaajat, sekä tietyt psyykenlääkkeet saattavat aiheuttaa silmien kuivumista, kirvelyä ja ärsytystä (Tervo 2011, 169). Beetasalpaajat voivat aiheuttaa oireyhtymän, joka muistuttaa *keratokonjunctivitis siccae* (Connor & Chang 2006, 459). Verenpainelääkkeinä käytettyjen diureettien sekä ihotautilääkityksissä, kuten aknen ja psoriasiksen hoidossa, käytettävien lääkkeiden sivuvaikutuksina on kyynelnesteen erityksen väheneminen. Aknelääkityksen vaikuttava aine isotretinoiini ja psoriasislääkityksessä käytetty asitretiini aiheuttavat kuivasilmäisyyttä. Silmänpainetaudissa käytetyn tippalääkityksen on todettu kuivattavan limakalvoja. (Fraunfelder & Grove 1996, 263, 457; Österman 1997, 22; Pharmaca Fennica 2011.) Hormonilääkitys esimerkiksi vaihdevuosisien aikana tai raskauden ehkäisyssä lisää kuivasilmäisyyden riskiä (Pharmaca Fennica 2011; Connor & Chang 2006, 459).

2.4 Kuivasilmäisyyden oireet ja olosuhteiden vaikutus

Kuivasilmäisyyden oireet vaihtelevat lievästä tilapäisestä ärsytyksestä ja epämukavuudesta vakaviin näköä uhkaaviin sarveiskalvon pinnan vaurioihin. Tavallisia oireita ovat silmien ärtynisyys, punoitus, hiekan tai roskan tuntu, kirvely ja kipu. Silmät tuntuvat kuivilta, mutta joskus oireina voi olla myös liiallista vetistystä. Tyypillisiä oireita ovat myös valonarkuus, polttelu, silmien väsyminen ja kuivuus. Oireilu on yleensä päivittäistä ja oireet pahenevat iltaa kohti. Pahimmissa tapauksissa sarveiskalvolle ilmestyy samentumia, arpeutumia ja verisuonien liikakasvua. Sarveiskalvo saattaa ohentua, joka voi johtaa steriileihin haavaumiin ja silmän puhkeamiseen. (Helenius 2001a, 22; Farrell 2010c, 20.)

Kuivasilmäisten henkilöiden oireet saattavat olla selvässä epäsuhteessa vähäisiin löydöksiin, koska sarveiskalvo on tiheästi tuntohermotettu kudos, ja ehyt kyynelfilmi sarveiskalvon pinnalla on merkittävä osa silmän optista järjestelmää. Silmän pinnan ärsytysoireiden lisäksi häiriö kyynelfilmissä ja näin ollen optisessa järjestelmässä voi aiheuttaa yllättäviä subjektiivisia näköhäiriöitä, näöntarkkuuden vaihtelua, näön sumentumista ja näön heikkenemistä myös objektiivisilla mittareilla mitattuna. Tyypillistä kuivasilmäisyyteen liittyville näköhäiriöille on se, että ne muuttuvat räpytyksen mukana. (Holopainen & Tuisku 2011, 119.)

Kuivasilmäisyyden tunnistaminen edellyttää huolellista esitietojen keräämistä, oireiden selvittämistä ja silmän tutkimusta. Lievemmissä kuivasilmäisyystapauksissa on kyseessä niin

sanottu marginaalinen kuiva silmä, jolloin henkilö kärsii kuivan silmän oireista vain ajoittain tai tietyissä olosuhteissa. Vaikeammassa kuivasilmäisyydessä oireet voivat häiritä jokapäiväistä elämää. Oireiden ja löydösten välillä ei välttämättä ole korrelaatiota. Joillakin on selviä kuivasilmäisyyden merkkejä vailla minkäänlaisia oireita ja taas toisaalta selviä kuivasilmäisyyden oireita potevilla ei aina ole mitään oireisiin sopivia löydöksiä. (Helenius 2001a, 22; Helenius 2002, 22; Kari 2009, 851.)

Kuivasilmäisyyden oireet, kuten polttelu ja kyynelehtiminen, liitetään usein kuivasilmäisyyteen vanhemmalla sukupolvella. Nuorilla kyseiset oireet johtuvat usein kausiluontoisesta allergiasta. Vanhempi kuivasilmäinen henkilö saattaa huomata kyynelehtimisen talvella ulkoilmassa tuulisella säällä, autossa tai lentokoneessa, jossa on voimakas ilmastointi tai muiden sarveiskalvoa kuivattavien tekijöiden vaikutuksesta. Monet kuivista silmistä kärsivät ihmiset huomaavat kyynelehtimisen lisääntyvän lukiessa. Tämä saattaa johtua vähentyneestä silmäluomien räpytyksestä intensiivisessä lähityössä. Kuivasilmäisyyden oireita havaitaan usein herätessä. Tämä voi johtua lagophtalmuksesta eli avoluomesta, jolloin luomi ei sulkeudu kokonaan nukkuessa. (Haine 2006, 207-208.) Myös kyynelerityksen vähäinen määrä yöllä aiheuttaa silmien kuivuuden tunnetta herätessä (Kivelä 2009, hakupäivä 20.9.2011).

Computer Vision Syndrome (CVS) on lääketieteellinen termi, joka tarkoittaa näyttöpäätetyöhön liittyviä silmien, näkemisen ja kehon ongelmia. Pitkäkestoisessa näyttöpäätetyössä silmien räpyttely vähenee ja silmän kyynel neste haihtuu silmän pinnalta. Silmiin liittyviä oireita ovat kuivat, vuotavat, ärtyneet ja polttavan tuntuiset silmät. (Bergqvist & Knave 1994, 27-33; Vuorenmaa 2010, 11.)

Kuivasilmäisyys on usein esiintyvä oire piilolinssien käyttäjillä. Esimerkiksi piilolinssien käyttömukavuus voi olla alentunut ja häiriötön käyttöaika lyhentynyt. (Helenius 2001b, 22; Helenius 2002, 22.) Piilolinssien käyttö voi aiheuttaa kuivasilmäisyyden oireita, vaikka kyynelintimen toiminta kokonaisuudessaan olisi täysin normaalia. Oireita voi ilmetä sekä normaali-että kuivasilmäisillä käyttäjillä. Tutkimusten mukaan jopa puolet käyttäjistä kärsii kuivuuden tuomasta epämukavuudesta piilolinssien käytön yhteydessä. Sidekalvojen limakalvojen kuivuminen ikääntyessä aiheuttaa oireita jopa kahdelle kolmasosalle ikäikäisistä piilolinssien käyttäjistä. (Doughty ym. 1997, 624-631.) Piilolinssien silmään laitto muuttaa välittömästi kyyneljärjestelmän toimintaa. Linssien silmään laitton jälkeen linssin ja ympäröivän kudoksen pinnalle muodostuu puutteellinen kyynelfilmi. (Helenius 2000, 6-9.) Piilolinssit jakavat silmän

kyynelfilmin kahtia, jolloin rasvakerros on ohuempi aiheuttaen kyynelten haihtumista ja kyynelfilmin hajoamisen nopeutumista. Ympäristötekijät, kuten ilmastointi, näyttöpäätetyön lisääntyminen ja pölyinen ympäristö, lisäävät piilolinssien käyttäjien kuivasilmäisyysoireita entisestään. (Rogers 2009, 26-27.)

Ikääntyessä ihmisten hormonituotanto vähenee, ja erityisesti sukupuolihormonin vähenemisellä on yhteys kuivasilmäisyyden ilmenemiseen. Naisilla sukupuolihormonien tuotannon väheneminen vaikuttaa aikaisemmin ja voimakkaammin kuin miehillä. Kuivasilmäisyyden onkin todettu olevan yleisempää naisilla. Muutokset hormonituotannossa esimerkiksi raskauden, imetyksen, ehkäisyvalmisteiden tai vaihdevuosien takia lisäävät kuivasilmäisyyttä. Yksi syy kuivasilmäisyyden lisääntymiseen ikääntyvien naisten keskuudessa liittyykin juuri vaihdevuosiin. (McMonnies 1997, 629; Maskin & Tseng 2007, 73.) Myös useat kuivasilmäisyyttä aiheuttavat sairaudet, kuten reuma ja kilpirauhasen toimintahäiriö, ovat yleisempiä naisilla (Mustajoki 2010, 2011, hakupäivä 25.9.2011).

Kuivasilmäisyys on yksi yleisimmistä taittovirhekirurgian jälkeisistä komplikaatioista. Taittovirhekirurgia vahingoittaa sarveiskalvon tuntohermoja haitaten sarveiskalvon herkkyyttä ja toimintaa. (Tuisku 2008, 10; Maskin & Tseng 2007, 120.) Tämä johtaa vähentyneeseen räpyttelytiheyteen ja kyyneltuotantoon estämällä normaalin kyynelrefleksin ja sitä kautta heikentämällä kyynelrauhasen toimintaa (Kari 2009, 845). Taittovirhekirurgian seurauksena myös kyynelnesteen pysyvyys silmän pinnalla heikentyy (Miller 2006, 1363).

2.5 Kuivasilmäisyyden diagnostiikka

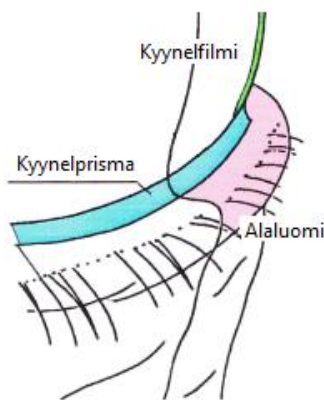
Kuivasilmäisyyttä voidaan tutkia usealla eri testillä. Kuivasilmäisyyden määrittämiseksi suositellaan käytettäväksi useampaa mittausmenetelmää, koska jokaisella testillä on hyvät ja huonot puolensa. Kuivasilmäisyytsteillä ei saada selville esimerkiksi eri olosuhteista johtuvaa kuivasilmäisyyttä. (Fleming & Semes 2006, 496.) Subjektivisten oireiden kartoittamisen apuna voidaan käyttää kyselylomakkeita. Näitä ovat laatineet esimerkiksi McMonnies vuonna 1986, Bandeen-Rochen ym. vuonna 1998 sekä Begley ym. vuonna 2000. (Blades & Patel 2003, 16-17.)

Piilolinssikomplikaatioiden vakavuusasteen määrittämiseksi ja seurannan helpottamiseksi on tehty arviointiasteikkoja, joita voidaan käyttää myös apuna arvioitaessa esimerkiksi kuivasilmäisyyttä. Näitä ovat muun muassa Nathan Efronin ja Cornea and Contact Lens

Research Unit:n (CCLRU) laatimat arviointiasteikot. Efronin taulukossa on kuvitettu silmän etuosan tarkkailtavat osat. Asteikon avulla voidaan näiden rakenteiden mahdollisten komplikaatioiden vakavuusasteet nollasta neljään. (Anderson ym. 2006, 7; Efron & Szczotka-Flynn 2010, 378-379.)

2.5.1 Mikroskooppinen tarkastelu

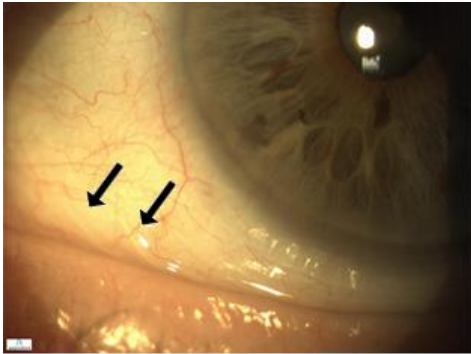
Alaluomen ja silmän sidekalvon kohtaamislinjaan muodostuvan kyynelprisman korkeus auttaa karkeasti arvioimaan kyynelnesteen määrää (kuvio 10). Kyynelprisman korkeus vaihtelee 0,1-0,5 mm välillä. Se on melko helposti nähtävissä valkoisella valolla, mutta sen tarkasteluun voidaan käyttää myös sinistä valoa ja fluoresiinia eli kellertävää väriainetta. Tällöin ei kuitenkaan nähdä kyynelkerrosta mahdollisimman "aidossa" tilassaan. Suositeltavin menettely on arvioida kyynelprismaa mikroskopoinnin alussa ilman häikäisyä ja luomireunan manipulointia. (Diekhoff 2010.) Kyynelprismasta voidaan tarkastella korkeuden lisäksi kyynelprisman tasaisuutta. Normaalina arvona pidetään yli 0,2 mm korkeutta tasaisen kyynelprisman keskiosassa. (Helenius 2002, 22, Rogers 2009, 26-31.) Kyynelprisman korkeutta voidaan myös verrata alaluomen luomireunan paksuuteen, jolloin normaali kyynelprisman korkeus on noin $\frac{1}{4}$ luomireunasta (Diekhoff 2010).



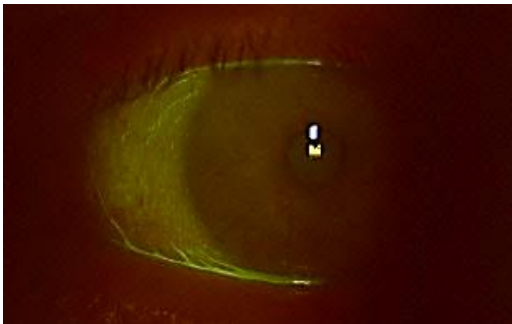
KUVIO 10. Kyynelprisma (mukaillen Diekhoff 2010)

län mukana silmän sidekalvo löystyy aiheuttaen sidekalvopoimuja eli LIPCOF-poimuja (lid parallel conjunctival folds) (kuvio 11 ja 12). LIPCOF-poimuja muodostuu sidekalvolla luomenreunan ja sidekalvon kohtaamispaikassa kyynelprisman tuntumassa. Kuivasilmäisysoireilla ja näillä lisääntyvillä luomen suuntaisilla poimuilla on osoitettu olevan yhteyttä. Jos kyynelnestettä on

riittävästi, pienet poimut häviävät näkyvistä kyynelprisman alle, mutta ne näkyvät selvemmin prisman ollessa kapea. Poimut lisääntyvät iän myötä samoin kuin kuivasilmäisysoireet kyynelnesteen määrän vähentyessä. Poimut rikkovat kyynelprisman säännöllisen rakenteen. (Helenius 2002, 23.)



KUVIO 11. LIPCOF-poimuja nuolten osoittamissa kohdissa (Räsänen 2011)



KUVIO 12. LIPCOF-poimuja fluoressiinilla värjättyinä (Räsänen 2011)

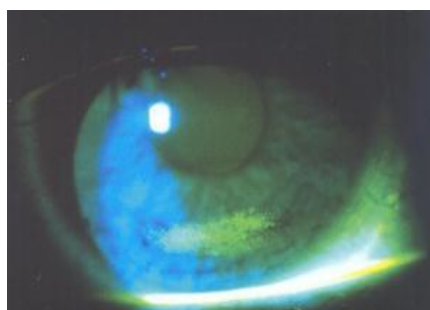
Poimujen lukumäärä, sijainti ja korkeus kertovat kuivasilmäisyyden voimakkuudesta. LIPCOF-poimujen voimakkuustaso on luokiteltu poimujen määrän ja sijainnin mukaan kyynelprismaan nähden (kuvio 13). Asteikko on jaettu nollasta kolmeen. Yhden poimun löytyminen merkitsee lievää kuivasilmäisyyttä (1) ja useamman poimun löytyminen merkitsee vaikea-asteista kuivasilmäisyyttä (2-3), mikäli ne ulottuvat korkeammalle kuin kyynelprisma. Poimujen voimakkuustasoa arvioidaan niiden sijainnista kyynelprismaan nähden. (Diagnosis of the Dry Eye by Means of the Lid-parallel Conjunctival Folds (LIPCOF), hakupäivä 15.9.2011.)

LIPCOF-poimujen voimakkuustaso	LIPCOF-poimujen voimakkuustason kuvaaminen sijainnin mukaan	Tulkinta kuivasilmäisyyden voimakkuudesta
Taso 0	Ei poimuja	Ei kuivasilmäisyyttä
Taso 1	Yksittäinen poimu, joka ei ylety kyynelprisman korkeudelle	Lievä kuivasilmäisyys
Taso 2	Useita poimuja, jotka ylettyvät kyynelprisman korkeudelle	Keskivaikea kuivasilmäisyys
Taso 3	Useita poimuja, jotka ylettyvät korkeammalle kuin kyynelprisma	Vaikea kuivasilmäisyys

KUVIO 13. LIPCOF-poimujen jaottelu (mukaillen *Diagnosis of the Dry Eye by Means of the Lid-parallel Conjunctival Folds (LIPCOF)*, hakupäivä 15.9.2011.)

2.5.2 Pintavärjäystekniikat

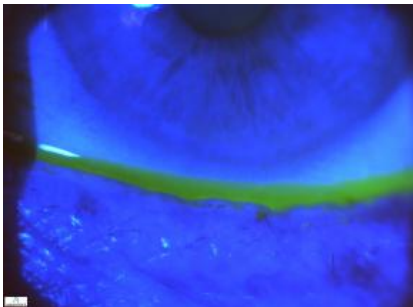
Fluoresiini on pH-indikaattori, joka paljastaa epiteelin pinnan vauriokohdat. (Farrell 2010b, 31). Fluoresiiniä sisältävä liuska kostutetaan esimerkiksi suolaliuksella, minkä jälkeen väriainetta laitetaan sidekalvolle (McMonnies 647, 1997). Sinivalon ja keltasuodattimen avulla fluoresiinilla värjättyä silmän pintaa tutkittaessa voidaan kuivan silmän sarveiskalvossa nähdä pistemäisesti fluoresiinillä värjäytyviä kohtia (kuvio 14) (Holopainen & Tuisku 2011, 115). Kyynelfilmin revenneet kohdat näkyvät tummempana (Efron 2010, 399).



KUVIO 14: Sarveiskalvon alaosassa solupuutosten värjäytyminen fluoresiinilla (Anderson ym. 2006, 39)

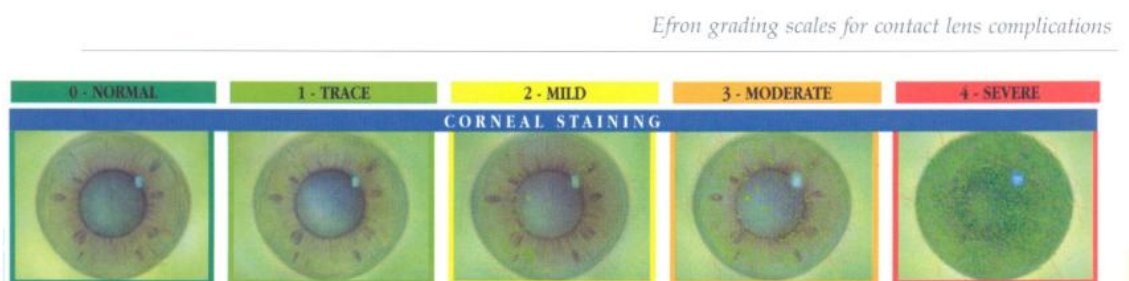
Fluoresiinin levittymisnopeus silmässä kertoo myös kyynelnesteen määrästä ja laadusta. Normaalisti fluoresiini leviää nopeasti muutamalla räpäytyksellä tasaisesti silmän pinnalle, mutta

jos kyynelnestettä on vähän, tarvitaan useampi räpäytys. Fluoresiinin aiheuttama voimakas kyynelnesteen vihreä väri kertoo paksusta kyynelnestekerroksesta, kun taas hyvin heikosti fluoresoiva kyynel neste värjäyksen jälkeen on merkki ohuesta kyynelnestekerroksesta. Joskus fluoresoivaa väriä saattaa näkyä vain kyynelprismassa (kuvio 15). Heikosti värjäytyvänä näkyvät nauhamaiset alueet voivat olla merkinä kyynelnesteen paikallisesta ohentumisesta. Kuivasta silmästä johtuvat fluoresiininvärjäymät on helppo tunnistaa myös paikan ja muodon perusteella, koska kuivumisesta aiheutuva epiteelivaurio esiintyy yleisimmin sarveiskalvon alaosaan vaakasuorina alueina noin 1-2 mm alaluomen reunasta. (Helenius 2002, 23; Efron 2010, 399.)



KUVIO 15. Fluoresiinilla värjäytynyt kyynelprisma sinivalolla tarkasteltuna (Räsänen 2011)

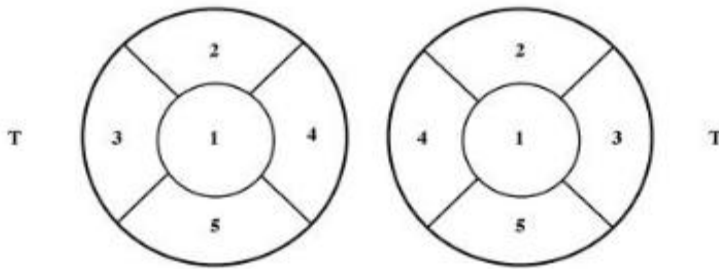
Efronin (2010, 460) taulukossa sarveiskalvon epiteelivauriot on määritelty viiteen eri luokkaan pistemäisten värjäymien esiintymisen mukaan (kuvio 16). Asteikolla kohdassa nolla sarveiskalvolla ei ole epiteelivaurioita. Kohdat yksi ja kaksi tarkoittavat havaittavaa ja lievää epiteelisolupuutosta. Kohdissa kolme ja neljä epiteelivaurioiden taso on keskivaikea ja vaikea.



KUVIO 16. Sarveiskalvon epiteelivaurioiden luokitus (Efron 2010, 460)

Farrel (2010b, 31) viittaa Lempiin, joka on jakanut sarveiskalvon viiteen osaan kuvion 17 osoittamalla tavalla. Värjäymien paikan ja määrän perusteella voidaan laskea sarveiskalvon

epiteelivaurion vakavuusaste. Sarveiskalvon jako osioihin on apuna asiakastutkimuksissa sarveiskalvovärjäymien paikan ylöskirjaamisessa (Marx, Sickenberger & Wiegler 2009).



KUVIO 17. Sarveiskalvo jaettuna viiteen osaan (Farrel 2010b, 31)

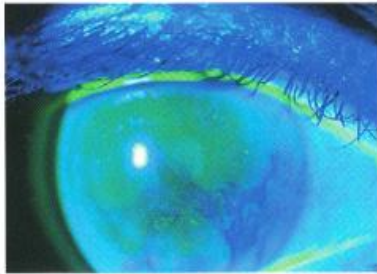
Keratokonjunctivitis sicca ja Sjögrenin syndroomaa epäiltäessä sarveiskalvon ja sidekalvon epiteelin kuntoa voidaan tutkia 1-prosenttisella Rose bengal –värjäyksellä. Toisin kuin fluoresiinväri, Rose bengal väriaine tarttuu kuolleisiin ja vaurioituneisiin epiteelisoluihin. (Holopainen & Tuisku 2011, 116.) Farrelin (2010b, 31-32) mukaan Rose bengal –värjäyksen haittapuolena pidetään sitä, että se aiheuttaa silmissä ärsytystä ja polttelua erityisesti henkilöillä, jotka kärsivät kuivista silmistä. Silti sitä pidetään usein luotettavimpana kuivasilmäisyyden diagnostiikassa käytettävänä testinä. Lissamine green –värjäys on samankaltainen menetelmä, mutta se ei aiheuta ärsytystä silmissä.

2.5.3 TBUT (Tear Break Up Time) ja NITBUT (Non-Invasive Tear Break Up Time)

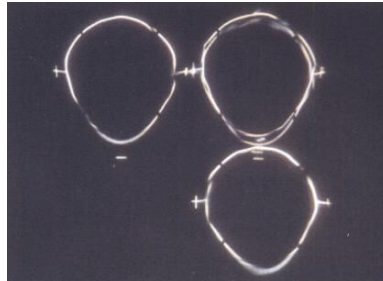
Yksi kyynelnesteen laatua mittaava testi on Tear Break Up Time eli TBUT, joka kertoo, kuinka kauan kyynelfilmi pysyy räpytyksen jälkeen yhtenäisenä sarveiskalvon pinnalla (kuvio 18). Kyynelfilmi värjätään fluoresiinilla, minkä jälkeen sitä tarkastellaan sinisellä valolla. Kontrastia voidaan parantaa käyttämällä keltasuodatinta. Mittauksessa tutkittava henkilö on räpyttämättä ja tutkija seuraa kyynelfilmin repeämiseen kuluvaa aikaa, jonka tulisi normaalitilanteessa olla vähintään 10 sekuntia. TBUT testin luotettavuutta on arvosteltu, koska siinä lisätään fluoresiinia silmään, jolloin kyynelnesteen määrä ja koostumus muuttuvat. (Stone 1997, 271; Fleming & Semes 2006, 494; Maskin & Tseng 2007, 37; Holopainen & Tuisku 2011, 115.)

Suosittelavampi testi olisi TBUT:n kaltainen Non-Invasive Tear Break Up Time eli NITBUT. Testissä tarkkaillaan kyynelfilmin repeämiseen kuluvaa aikaa ilman kyynelkerroksen normaalitilaa

häiritsevää fluoresiinia. NITBUT:ssa sarveiskalvolle heijastetaan esimerkiksi keratometrin kuvio. Heijastuneen kuvion vääristyminen tai rikkoutuminen on merkinä kyynelfilmin repeämisestä (kuvio 19). NITBUT:n normaaliarvot vaihtelevat lähteestä riippuen, mutta ne ovat yleensä hieman korkeampia kuin TBUT:n. (Fleming & Semes 2006, 494; Maskin & Tseng 2007, 37; Holopainen & Tuisku 2011, 115.) Efronin (1999, 64) mukaan normaali kyynelfilmin repeytymiseen kuluva aika NITBUT:ssa on vähintään 30 sekuntia.



*KUVIO 18. Tear Break Up
(Anderson ym. 2006, 75)*



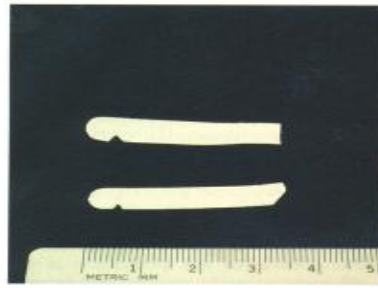
*KUVIO 19. Vääristynyt kerato-
metrin kuvio NITBUT:ssa
(Anderson ym. 2006, 73)*

2.5.4 Schirmerin liuskatesti

Perinteinen menetelmä kyynelnesteen vesimäisen osan erityksen mittaamiseksi on Schirmerin liuskatesti (kuvio 20). Testissä alaluomen ja silmän väliseen luomitaskuun, luomen keskimmäisen ja uloimman kolmanneksen väliin, asetetaan kyynelnestettä itseensä imevä viisi millimetriä leveä ja 35 millimetriä pitkä suodatinpaperi viideksi minuutiksi (kuvio 21). Imupaperiliuskan kostumisen pituus luetaan mitta-asteikolta millimetreissä. (Bürki 1991, 13; Holopainen & Tuisku; 2011, 115.) Schirmerin liuskatesti tehdään usein vain toiseen silmään, koska kyynelerityksen määrässä ei normaalisti ole eroa silmien välillä (Laitinen 31.3.2011).



*KUVIO 20. Schirmerin liuskatesti
(Holopainen & Tuisku 2011,115)*



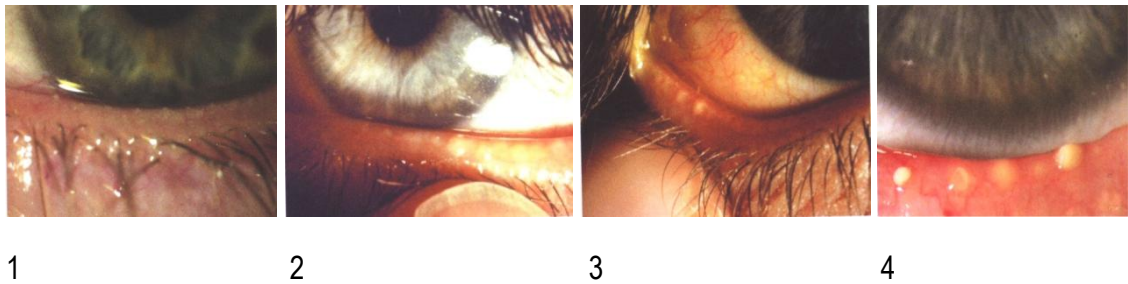
*KUVIO 21. Schirmer-liuskat
(Fleming & Semes 2006,496)*

Schirmerin testissä liuskan yli 15 millimetrin kostumista pidetään normaalina kyyneleritysmääränä (Schirmer Tear Test, Optitech Eyecare 2011). Kun halutaan estää tai vähentää refleksinä tapahtuvan kyynelerityksen osuutta testituloksessa, voidaan silmän pinnalle pudottaa puudutustippa ennen tutkimusta (Holopainen & Tuisku; 2011, 115). Testiä suorittaessa onkin huomioitava ärsytyksen aiheuttama refleksikyynelöinti, jolloin testin tulos ei ole luotettava (Helenius 2002, 24).

2.5.5 Meibomin rauhasen toimintahäiriön tutkiminen

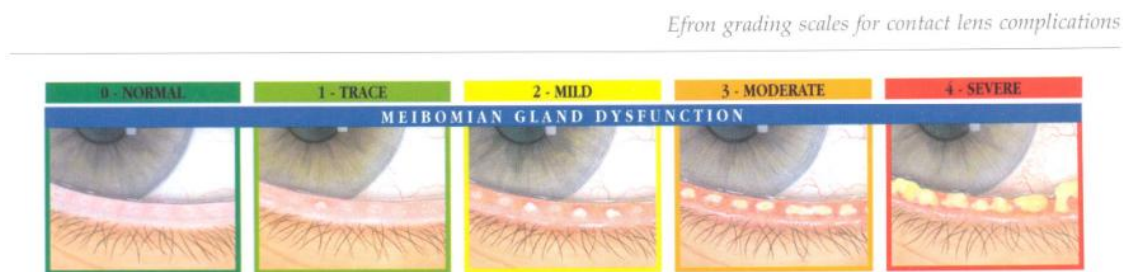
Normaali Meibomin rauhasen erite on juoksevaa, kirkasta ja öljymäistä, jonka voi testata painamalla sormella kevyesti alaluomen reunaa. Eritteen muuttuminen sameaksi ja paksuksi on merkki toimintahäiriöstä. Paksuuntunut erite voi jopa tukkia rauhasen aukot estäen eritteen levittymisen kyynelneeseen pinnalle. Vaikeissa tiloissa luomenreunat saattavat olla epätasaiset, tulehtuneet ja turvonneet. (Anderson ym. 2006, 10-11; Helenius 2001, 23.)

Anderson ym. (2006, 10-11) ovat jaotelleet Meibomin rauhasen toimintahäiriön vakavuusasteeltaan viiteen tasoon. Taso nolla tarkoittaa tilaa, jossa Meibomin rauhaset ovat normaalitilassa erittäen kirkasta nestettä. Kuviossa 22 näkyvät tasot yhdestä neljään. Tasossa yksi luomella on yhdestä kahteen osittain tukkeutunutta, kirkasta nestettä erittävää Meibomin rauhasia. Tasossa kaksi osittain tukkeutuneita rauhasia on kaksi tai kolme, ja ne erittävät sameaa nestettä. Tasossa kolme rauhasia on tukkeutunut yhdestä kahteen ja osa rauhasista on osittain tukkeutuneita, kun taas tasossa neljä tukkeutuneita rauhasia on useita.



KUVIO 22. Meibomin rauhasten toimintahäiriö (Anderson ym. 2006, 11)

Toimintahäiriön tutkimisessa voi käyttää apuna myös Efronin laatimaa viisiportaista asteikkoa. Kuviossa 23 kohdassa nolla näkyvät Meibomin rauhastiehyiden aukot normaalitilassa. Seuraavissa kohdissa yksi ja kaksi näkyvät "havaittava" ja "lievä" Meibomin rauhasten toimintahäiriö. Kohdat kolme ja neljä viittaavat "keskivaikeaan" ja "vaikeaan" Meibomin rauhasten toimintahäiriöön. (Efron 2010, 389.)



KUVIO 23. Meibomin rauhasten toimintahäiriön luokittelu Efronin mukaan (Efron 2010, 461)

Eräs tapa testata kuivasilmäisyyttä on kyynelnesteen osmolariteetin mittaaminen. Kyynelnesteen osmolariteetin mittaamiseen käytettävä laite tarvitsee yleensä suuren määrän kyynelnestettä eli noin 5-10 µl. Tämä vaikeuttaa kuivasilmäisyyden määrittämistä vaikeissa tapauksissa, jossa kyynelnestettä erittyy vähän. Mittarilla mitataan kyynelnesteen jännitettä ja kyynelnesteeseen liuenneiden aineiden pitoisuutta. Korkeajännitteinen kyynelfilmi vaurioittaa silmän pintaa aiheuttaen epämukavan tunteen. (Jones & Srinipasan 2010,48.)

Kyynelfilmin rakenteen eri osia voidaan tutkia mikroskooppia muistuttavalla laitteella silmän pintaa tai kyynelnestettä häiritsemättä. Laitetta kutsutaan Tearskoopiksi. Sillä voidaan nähdä

kyynelnesteen paksuus, laatu, liike ja eheys. Tearskoopilla voidaan tutkia mahdollisia interferenssikuvioita, jotka kertovat kyynelnesteen laadusta. (Jones & Srinipasan 2010, 47.)

2.6 Kuivasilmäisyyden hoito

Kuivasilmäisyyttä epäiltäessä anamneesi eli asiakkaan haastattelu on tärkeä, jotta osataan valita oikeanlainen hoito. Asiakkaalta on hyvä kysyä kuivasilmäisyysoireiden kestoja, esiintymispaikkoja, vuodenaika- ja vuorokausivaihtelua sekä sairauksia, lääkityksiä ja piilolinssien käyttöä. Hoidon valitsemiseksi on selvitettävä kuivasilmäisyyden vakavuusaste. Kuivasilmäisyys voidaan jakaa lievään, keskivaikeaan, vaikeaan ja todella vaikeaan. Häiriöt veden, musiinin ja öljykerroksen tuotossa ovat yleisiä kuivasilmäisyyden aiheuttajia. Tästä johtuen yleinen hoitokeino tai oireiden lievittäminen on erilaisten keinokyyneleiden ja silmän pintaa suojaavien ja voitelevien viskoosien silmätippojen käyttö. (Maskin & Tseng 2007, 143; Kari 2009, 850, 854; Tervo 2011, 169.)

Kostutustippavalmistetta on olemassa useita erilaisia joko itsehoitotuotteita tai reseptivalmistetta liposomisilmäsuihkeista harvinaisempiin hypromelloosilamelleihin. Kokeilemalla eri valmisteita löydetään sopivin vaihtoehto. Vaikeammissa kuivasilmäisyytapauksissa voidaan käyttää harvinaisempia alaluomen sidekalvopussiin laitettavia hypromelloosilamelleja, jotka ovat reseptilääkkeitä. Haittapuolena lamellien käytössä on, että ne voivat aiheuttaa epämukavuuden tunnetta. Ne voivat myös pudota silmästä. (Kivelä 2009, hakupäivä 2.10.2010; Ylitalo, Salminen & Huupponen 2011, 435-437; Tearsagain® 2011, hakupäivä 2.10.2011.)

2.6.1 Kostutustipat ja -geelit

Silmätippojen kostuttavat ominaisuudet perustuvat siihen, että ne sekä sitovat silmien omaa kyynelnestettä että edistävät sen pysyvyyttä silmän pinnalla. Lieväoireisessa kuivasilmäisyydessä auttavat pelkät kostutustipat, joita käytetään tarvittaessa tyypillisesti 1-2 tippaa 3-5 kertaa vuorokaudessa. Tavallisin kostutustippojen sivuvaikutus on kirvely. Kostutustipan säilöntäaineet voivat aiheuttaa silmän pinnalla toksisen reaktion. Nykyään kuitenkin useimmista kostutustipoista on saatavilla säilöntäaineeton muoto, jolloin sen aiheuttamat allergiset reaktiot ovat harvinaisia. Lähes kaikki pullotipat sisältävät bentsalkonia eli säilöntäaineena käytettävää antiseptistä ainetta, jonka pitkäaikainen käyttö voi johtaa lipidikerroksen häiriintymiseen. (International DryEye WorkShop 2007, 84; Kari 2009, 845-854; Kivelä 2009, hakupäivä 2.10.2010.)

Keskivaikeaan kuivasilmäisyyteen voi liittyä sidekalvon ja kyynelrauhanen tulehdusreaktio. Tulehdus ja oireet häiritsevät jokapäiväistä elämää. Tulehdus tulee hoitaa, ja kostutustippoja tai -geelejä käytettäessä on muistettava, etteivät ne vaikuta mahdolliseen silmässä olevaan tulehdukseen. Joillakin silmätipoilla on kuitenkin lievä tulehdusta estävä vaikutus, ja ne ovat myös kosteuttavilta ominaisuuksiltaan hyviä. (Kari 2009, 845-855.)

Geelimäisten tippojen vaikutusaika on pidempi ja niitä voidaankin välillä käyttää ohuempien kostutustippojen rinnalla. Iltaa kohden tarvitaan paksumpia tippoja. Pitkävaikutteisia geelimäisiä tippoja tai voidetta on hyvä käyttää öisin, sillä yöllä nukkuessa silmän kyynelnesteen erityis lakkaa ja silmä kuivuu. Hankalien oireiden lievittämiseen voidaan käyttää lyhytaikaisena, alle viikon kestäväenä hoitona, diklofenaakkitippoja eli tulehduskipulääkettä sisältäviä tippoja muutaman kerran päivässä, jotka lievittävät kipua ja tulehdusta. Useiden geelimäisten tippojen haittavaikutuksena voi olla ohimenevää näön sumentumista, lievää kirvelyä ja paikallista ärsytystä. (Kari 2009, 854-855.)

2.6.2 Kyynelpisteen tulppaaminen ja kirurginen hoito

Vaikeaa kuivasilmäisyyttä voidaan hoitaa kirurgisesti, tulpilla tai laserilla. Kyynelpisteet voidaan sulkea kirurgisesti lämmön tai laserin avulla, jolloin vähäinenkin erittyvä kyynelneste jää paremmin silmän pinnalle. Kyyneltulppauksessa luomen alakyynelpisteet tulpataan kollageenitulpilla. Jos hoito auttaa, voidaan asettaa pysyvät kollageenitulpat. (Snell & Lemp 1997, 6; Kari 2009, 854-55; Holopainen & Tuisku 2011, 113; Tervo 2011, 169-170.)

Luomien virheasennot, kuten luomenreunan vetäytyminen täytyy korjata kirurgisesti. Akuutissa vaiheessa voi tulla kyseeseen tilapäinen luomien sulkku. Esimerkiksi kroonisessa avoluomessa, jossa luomet eivät sulkeudu, luomirakoa lyhennetään ompelemalla temporaaliosat toisiinsa kiinni. Tätä toimenpidettä kutsutaan tarsoraffiaksi. (Kari 2009, 850-53; Vesti 2011, 100.)

2.6.3 Muu hoito

Vaikeissa kuivasilmäisyystapauksissa voidaan käyttää terapeutista piilolinssiä, joka vähentää kitkaa luomen ja silmän pinnan välillä. Kuivasilmäisen piilolinssin käytössä on kuitenkin pieni riski sarveiskalvon uudissuonitukselle ja tulehduksille. (Tervo 2011, 169-170.) Kun kuivasilmäisyyden aiheuttajana on Meibomin rauhasen toimintahäiriö, voi tilannetta helpottaa hautomalla luomia

lämpimällä ja hieromalla niitä säännöllisesti. Jos toimintahäiriö on vaikea tai luomessa on tulehduksellinen tila, voi se helpottua lääkehoidolla. (McMonnies 1997, 647; Helenius 2002, 25.)

Myös ruokavaliolla on merkitystä kuivasilmäisyyden hoidossa. Ruokavalio vaikuttaa kyynelnesteen pH-arvoihin ja valkuaisainekoostumukseen. Esimerkiksi korkeakolesterolinen ruokavalio lisää kolesterolia myös kyynelnestessä ja aiheuttaa häiriötä kyynelnesteen tuotossa nostaen kyynelfilmin kolesterolitasoa. Vitamiinien ja hivenaineiden saanti kannattaa varmistaa erityisesti A-, B-, ja C-vitamiinien sekä sinkin ja foolihapon osalta. Elimistön nesteytyksen huolehtiminen on myös tärkeä osa kuivasilmäisyyden hoidossa. Vettä tulisi juoda noin 1,5-2 litraa päivässä. Suolan ja sokerin liiallista käyttöä on hyvä vähentää. (Stone 1997, 276; Helenius 2002, 25; Anderson ym. 2006, 74.)

Näyttöpäätetyöntekijän kuivasilmäisyysoireita voidaan usein helpottaa muuttamalla työergonomiaa sijoittamalla näyttö niin, että katselinja suuntautuu alaspäin. Tällöin luomirako on pienempi ja kyynelnestettä haihtuu vähemmän. On myös muistettava räpytellä riittävästi ja pitää silmiä lepuuttavia taukoja esimerkiksi kerran tunnissa. Työskentelytilan ilmastointi tulee säätää niin, ettei sisäilma ole liian kuuma. Myös mahdollista paperipölyä kannattaa pyrkiä vähentämään. Esimerkiksi tuulisen sään aiheuttamaa silmien kuivumista voi vähentää tavallisiin silmälaseihin asennettavilla sivusuojilla. Valonarkuutta voidaan lievittää muun muassa tummennetuilla silmälasilinsseillä. Kyyneleritystä voidaan yrittää lisätä suun kautta otettavilla pilokarpiinitableteilla, jotka vaikuttavat myös syljeneritykseen. (Kari 2009, 850-853.)

3 TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimuksella pyrimme selvittämään kuivasilmäisyyden yleisyyttä tutkimusjoukkomme eli yhteistyöoptikkoliikkeidemme yli 50-vuotiaiden asiakkaiden keskuudessa sekä subjektiivisten oireiden että objektiivisten havaintojen perusteella. Tutkimme, minkälaisia subjektiivisia oireita kuivasilmäisyys heillä aiheuttaa eri olosuhteissa sekä eri sairauksien ja lääkitysten yhteyttä oireiluun. Osalla tutkimusjoukkoon kuuluvista voi olla kuivasilmäisyyden aiheuttamia oireita, jotka tulevat ilmi eri olosuhteissa, mutta joita ei voida todeta objektiivisin mittausten menetelmin. Tutkimusongelmamme ovat:

1. Kuinka yleistä kuivasilmäisyys on yhteistyöoptikkoliikkeidemme asiakaskunnan yli 50-vuotiaiden keskuudessa subjektiivisten ja objektiivisten menetelmien avulla todettuna?
2. Minkälaisia subjektiivisia oireita kuivasilmäisyys aiheuttaa tutkimusjoukollemme eri olosuhteissa ja miten sairaudet ja lääkitykset ovat yhteydessä oireiluun?

Tutkimastamme ikäryhmästä emme ole löytäneet aiempia tutkimuksia tai teorioita koskien aiheitamme. Tämän vuoksi emme aseta hypoteesia. Lisäksi tutkimuksemme on kuvaileva ja kartoittava, jolle hypoteesin asettaminen ei ole ominaista. (ks. Vilka 2007, 24.)

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kuivasilmäisyyden esiintyvyyttä yhteistyöoptikko-liikkeidemme yli 50-vuotiaiden asiakkaiden keskuudessa. Tarkoituksenamme oli myös selvittää olosuhteiden ja ikääntymisen yhteyttä kuivasilmäisyyteen. Tutkimuksessa kartoitimme tutkittavilla esiintyviä kuivasilmäisyystuntemuksia sekä eri olosuhteiden, sairauksien ja lääkitysten vaikutuksia mahdollisiin oireisiin. Kuivasilmäisyys todettiin käyttämällä sekä subjektiivisia että objektiivisia menetelmiä. Subjektiiviset oireet selvitimme kyselylomakkeella (liite 1) ja objektiiviset havainnot tehtiin kuivasilmäisyysmittauksilla (liite 2).

Tutkimuksemme on määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus. Kvantitatiivisessa tutkimusotteessa edellytetään menetelmiä, joiden kautta saatu tieto on kvantifioitavissa eli määristettävissä. Kvantifioituja muuttujia voidaan sitten käsitellä erilaisin tilastomatematisin menetelmin. Kerätyn tutkimusaineiston avulla pyrimme kuvailemaan ja selittämään tutkittavia ilmiöitä. (Soininen 1995, 34; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 134.)

4.1 Tutkimusjoukko

Tutkimusjoukkoomme kuului 29 iältään vähintään 50-vuotiaasta henkilöä. Tutkittavat valittiin harkinnanvaraisella otannalla kahden eri optikkoliikkeen asiakkaista. Harkinnanvaraisessa otannassa otokseen pyritään poimimaan sellaiset tapaukset, jotka edustavat parhaiten tutkimuksen tarpeita (Soininen 1995,103). Tärkein tutkimusjoukon valintaan vaikuttava kriteeri oli tutkittavan ikä. Sen lisäksi pyrimme valitsemaan tutkimusjoukkoomme molempien sukupuolien edustajia saadaksemme selville sukupuolten välisiä eroja kuivasilmäisyydessä.

Tutkittavat valittiin tutkimukseen vapaaehtoisesti osallistuvista yli 50-vuotiaista asiakkaista, jotka tulivat esimerkiksi näöntarkastukseen optikkoliikkeeseen. Asiakkaita pyydettiin tutkimukseen, kun liikkeessä ei ollut kiire, ja oli mahdollista tehdä kysely ja mittaukset. Ajanvarausjärjestelmän ikätiedoista pystyimme jo etukäteen katsomaan tutkimusjoukkoomme mahdollisesti sopivia henkilöitä ja varaamaan heille pitemmän näöntarkastusajan. Myös muita kuin näöntarkastukseen meneviä asiakkaita pystyttiin pyytämään tutkimukseen, jos oli mahdollista arvioida heidät tutkimusjoukkoon sopiviksi. Suostumus tutkimukseen kysyttiin tutkittavilta suullisesti. Esitimme kullekin mahdolliselle tutkimukseen osallistuvalla suullisen saatteen, jossa kerroimme tutkimuksemme tarkoituksen ja kulun.

4.2 Aineiston keruu

Aineiston keruu suoritettiin kesällä 2011 yhteistyössä kahden eri optikkoliikkeen kanssa Oulussa ja Rovaniemellä. Olimme liikkeissä paikalla, kun aineisto kerättiin. Halusimme tutkia kuivasilmäisyyttä optikkoliikkeiden palveluihin hakeutuvilta asiakkailta, koska koemme siitä olevan hyötyä tulevaisuudessa toimiessamme itse optikoina. Aineistonkeruumenetelminä käytimme kyselyä ja kuivasilmäisyysmittauksia. Kuivasilmäisyysmittaukset suoritettiin kaksi yhteistyö-optikkoliikkeissä työskentelevää optikkoa. Tutkimuksen toteutuminen edellytti siis yhteistyötä sekä optikoiden että optikko liikkeen asiakkaiden kanssa.

Kysely- ja mittauslomakkeet (liitteet 1 ja 2) laadimme teoreettisen viitekehyksemme pohjalta. Käytimme apuna aikaisempia kuivasilmäisyyden toteamisessa käytettyjä lomakkeita, joita löytyi useita aiheita käsittelevästä kirjallisuudesta. Kokosimme niistä tutkimuslomakkeet siten, että ne vastaisivat mahdollisimman hyvin tutkimusongelmiimme.

4.2.1 Kysely

Tutkimukseen osallistuvat täyttivät ensimmäisenä kyselylomakkeen (liite 1). Kyselylomakkeen kokosimme erilaisia kuivasilmäisyyden aiheuttamia oireita sekä olosuhteita ja tilanteita, jolloin oireiden oletetaan lisääntyvän. Kysyimme myös sairauksista ja lääkityksistä, joiden on todettu aiheuttavan silmien kuivumista. Kyselylomakkeen laatimisessa huomioimme tutkimamme ikäluokan keräämällä siihen heillä oletettavasti esiintyviä oireita, olosuhteita, sairauksia ja lääkityksiä. Oireiden määrittämiseksi kyselylomakkeessa oli neljä eri vastausvaihtoehtoa: ”ei koskaan”, ”joskus” eli vähintään kerran viikossa, ”usein” eli kaksi tai kolme kertaa viikossa ja ”jatkuvasti” eli joka päivä. Selkeyttääksemme tulosten tarkastelua yhdistimme joissakin tapauksissa luokat ”jatkuvasti” ja ”usein” yhdeksi luokaksi.

4.2.2 Mittaukset

Kyselylomakkeen täytön jälkeen ohjasimme tutkittavat näöntarkastustilassa suoritettaviin mittauksiin. Optikot etenivät mittauksissa laatimamme tutkimusrungon mukaan (liite 2). Ensimmäisenä tutkimuksessa suoritettiin kyynelprisman korkeuden ja tasaisuuden määrittäminen mikroskopoimalla. Mittaus tehtiin vain oikeasta silmästä, jotta mikroskoopin valohäikäisy stimuloi mahdollisimman vähän refleksikyynelehtimistä. Koska kyynelerytyksessä ei yleensä ole eroa silmien välillä, tutkittiin kyynelprismaa vain toisesta silmästä. Kyynelprisman määrä tuli

arvioida joko niukaksi, normaaliksi tai runsaaksi. Kyynelprisma tuli myös määrittää joko tasaiseksi tai katkonaiseksi, minkä avulla pystyttiin arvioimaan kyynelnesteen laatua.

Kuivasilmäisyysmittausten kulun sujuvuuden vuoksi kaksi seuraavaakin mittausta tehtiin oikeasta silmästä. Optikot arvioivat mikroskoopilla Meibomin rauhasen toimintahäiriötä (MGD) oikean silmän alaluomelta. Apuna heillä oli Nathan Efronin laatima kuvitettu arviointiasteikko, jonka mukaan he arvioivat mahdollisen toimintahäiriön vakavuutta. Oikeasta silmästä katsottiin myös LIPCOF-poimujen esiintyvyyttä silmän sidekalvon alatemporaaliselta puolelta. Optikot arvioivat mahdollisten poimujen lukumäärää. Vasemmasta silmästä tutkittiin kyynelnesteen vakautta silmän pinnalla. Kyynelfilmi värjättiin fluoresiinillä, ja kyynelfilmin hajoamisaikaa eli TBUT:a seurattiin mikroskoopilla keltasuodattimen läpi sinivalolla. Optikot mittasivat repeytymisajan kahdesti ja ilmoittivat ajat lomakkeille sekunteina. Tulosten analysoinnissa käytimme näiden aikojen keskiarvoja. Fluoresiinivärjäyksellä katsottiin myös sarveiskalvon epiteelivaurioita ja arvioitiin Efronin arviointiasteikon avulla, onko sarveiskalvon eri alueilla värjäymiä. Lopuksi tutkittaville tehtiin kyynelnesteen määrää mittaava Schirmerin liuskatesti. Tutkimus tehtiin oikeasta silmästä, koska vasemman silmän värjääminen fluoresiinilla saattaa lisätä kyynelnesteen määrää vääristäen mittaustulosta. Schirmerin liuskatesti tehtiin viimeisenä, sillä se voi aiheuttaa tutkimustuloksia vääristävää refleksikyynelehtimistä.

4.3 Aineiston analysointi

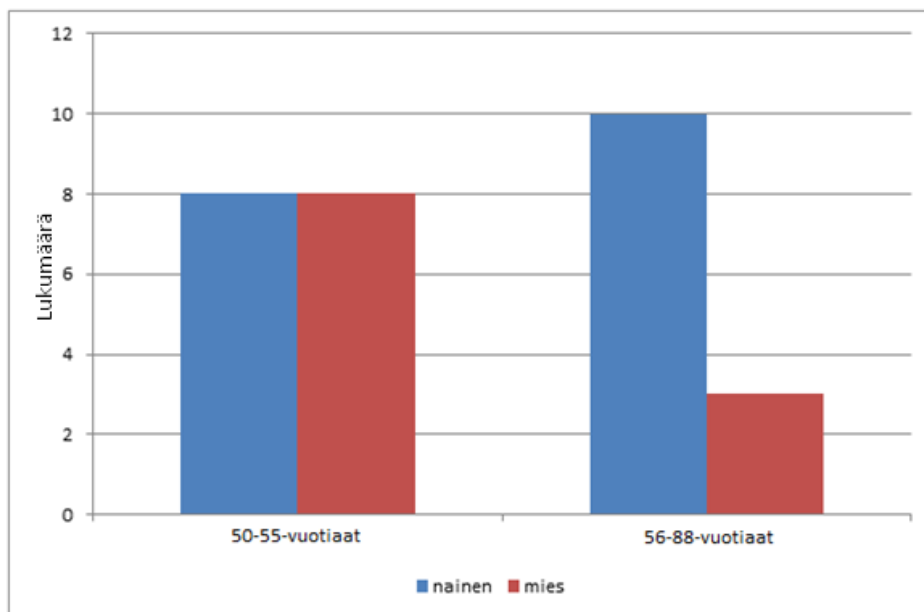
Kirjasimme lomakkeilla keräämämme tutkimusaineiston havaintomatriisiin Excel 2010 -taulukko-ohjelmaan, jossa jokaista kyselylomakkeen vastausta varten oli oma sarake. Excelistä tiedot syötettiin SPSS Statistics 19 -tilasto-ohjelmaan. Tämän jälkeen aineisto analysoitiin. (ks. Heikkinen 1998, 139.)

Muodostimme kaikista tutkimustuloksista frekvenssit. Samaan aiheeseen liittyvistä muuttujista muodostimme summamuuttujia, jotta saimme tiivistettyä tietoa analysointia varten. Kuivasilmäisyyden toteamisessa käytettiin kahta mittaria, jotka olivat oireiden esiintymistiheyden perusteella todettu subjektiivinen kuivasilmäisyys sekä kuivasilmäisyysmittausmenetelmillä havaittujen löydösten perusteella todettu objektiivinen kuivasilmäisyys. Summamuuttujien avulla luokittelimme tutkittavat kuivasilmäisiksi subjektiivisten oireiden perusteella, jos heillä oli vähintään yksi oire, joka esiintyi ”usein” eli kaksi tai kolme kertaa viikossa tai ”jatkuvasti” eli joka päivä. Objektiivisin mittausten menetelmin kuivasilmäisiksi luokittelimme sellaiset tutkittavat, joilta

kuivasilmäisyys todettiin vähintään kahdella eri kuivasilmäisyysmittausmenetelmällä. Tutkimustulosten tarkastelussa jaoinme joissain tapauksissa tutkittavat kvartiileihin, jotka kuvaavat hajontaa.

5 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimusjoukoksi muodostui yhteensä 29 kahden optikkoliikkeen asiakasta. Iältään kaikki olivat 50-vuotiaita tai vanhempia. Vanhin asiakas oli 88-vuotias. Tutkimusjoukosta 18 (62 %) oli naisia ja 11 (38 %) oli miehiä. Jaoin asiakkaat kahteen ikäluokkaan: 50-55-vuotiaisiin ja 56-88-vuotiaisiin (kuvio 24). Asiakkaista 16 (55 %) oli 50-55-vuotiaita. Ensimmäisessä ikäluokassa naisia oli kahdeksan ja miehiä kahdeksan. Toisessa ikäluokassa naisia oli kymmenen ja miehiä kolme.



KUVIO 24. Tutkimusjoukon sukupuolijakauma kahdessa ikäluokassa

5.1 Kuivasilmäisyyden yleisyys tutkittavien keskuudessa subjektiivisesti ja objektiivisesti todettuna

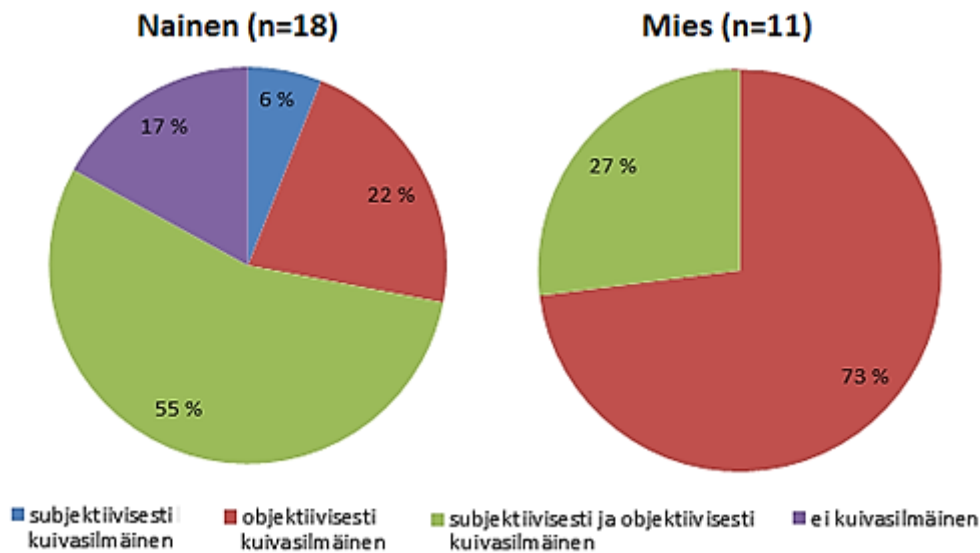
Kyselylomakkeen (liite 1) avulla selvitimme, kuinka moni tutkimusjoukkomme asiakkaista oli subjektiivisesti kuivasilmäisiä. Subjektiivisten oireiden perusteella 16 50-55-vuotiaasta seitsemän todettiin kuivasilmäiseksi. Subjektiivisesti kuivasilmäisiä 13 56-88-vuotiaista oli kuusi. Kolmella asiakkaalla ei ollut kuivasilmäisyyttä kummallakaan mittarilla. Kaksi heistä oli 50-55-vuotiaiden ikäluokasta.

Taulukko 1. Subjektiivisesti ja objektiivisesti kuivasilmäiset tutkimusjoukossa

Objektiivisesti kuivasilmäinen		Subjektiivisesti kuivasilmäinen		yhteensä
		kyllä	ei	
kyllä		13	12	25
ei		1	3	4
yhteensä	n (%)	14 (48)	15 (52)	29 (100)

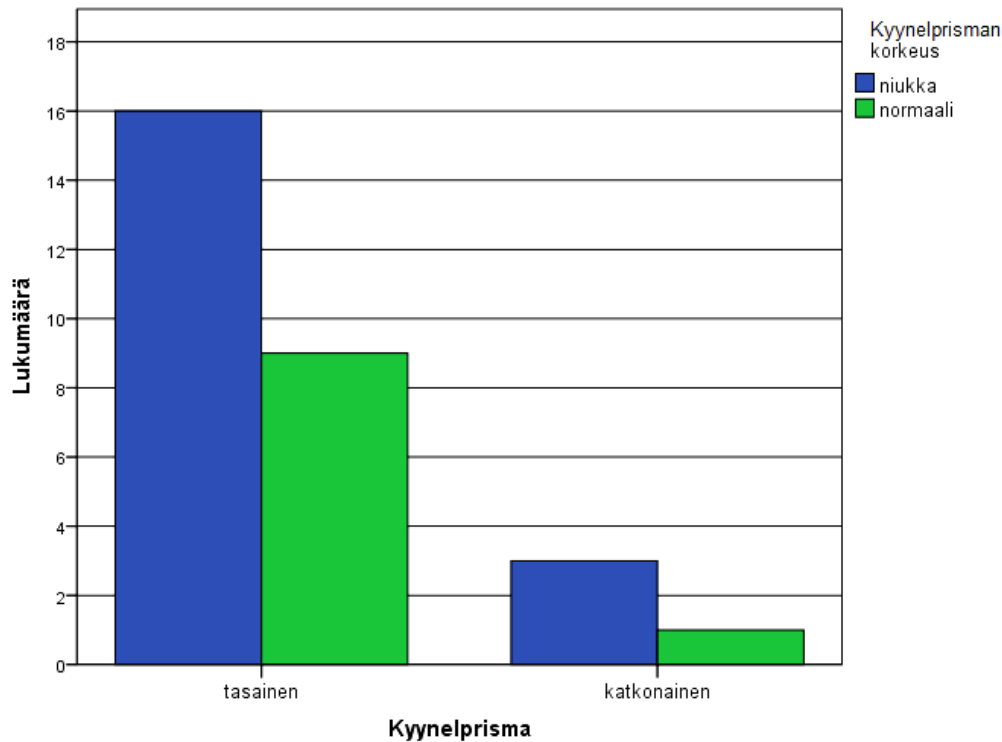
Subjektiivisesti todettuja kuivasilmäisiä oli 14 (48 %) (taulukko 1). Yksi heistä oli ainoastaan subjektiivisten oireiden perusteella kuivasilmäinen. Mittauslomakkeen (liite 2) avulla objektiivisesti kuivasilmäisiksi todettuja oli asiakkaista 25 (86 %). Sekä subjektiivisesti että objektiivisesti todettuja kuivasilmäisiä oli asiakkaista 13 (45 %). Kaiken kaikkiaan tutkimusjoukosta 26 (90 %) todettiin kuivasilmäisiksi vähintään toisella mittarilla.

Tutkimusjoukon 18 naisesta 15 ja 11 miehestä kaikki todettiin kuivasilmäisiksi vähintään toisella mittarilla (kuvio 25). Naisista kymmenen (55 %) ja miehistä kolme (27 %) todettiin kuivasilmäisiksi sekä oireiden että mittausten perusteella. Tutkimusjoukon 11 miehestä kahdeksalta (73 %) kuivasilmäisyys todettiin objektiivisin menetelmin. Tutkimusjoukon 18 naisesta neljä (22 %) oli mittausmenetelmin kuivasilmäinen, eikä kokenut oireita jatkuvasti tai usein.



KUVIO 25. Kuivasilmäisyyden sukupuolijakauma

Kyynelprisman korkeuden arvioimisessa kyynelprisma oli normaali kymmenellä asiakkaalla ja loppuilla 19:sta kyynelprisma oli niukka (kuvio 26). Kenelläkään asiakkaista kyynelprisma ei ollut runsas. Asiakkaista 25:llä kyynelprisma oli tasainen ja neljällä asiakkaalla se oli katkonainen.



KUVIO 26. Kyynelprisman määrä ja laatu

Asiakkailla, joilla kyynelprisma oli tasainen, oli 16:lla niukka kyynelprisma ja yhdeksällä normaali. Kolmella asiakkaalla kyynelprisma oli niukka ja katkonainen ja yhdellä se oli katkonainen ja normaali. Asiakkaat, joilla kyynelprisma oli katkonainen, osoittautuivat kuivasilmäisiksi vähintään toisella mittarilla määriteltynä.

Subjektiiivisesti kuivasilmäisistä (14) kymmenellä oli niukka kyynelprisma (taulukko 2). Subjektiiivisesti ei kuivasilmäisistä asiakkaista yhdeksällä oli niukka kyynelprisma ja kuudella kyynelprisma oli normaali.

Taulukko 2. Kyynelprisman määrä ja subjektiiivinen kuivasilmäisyys tutkittavilla

Subjektiiivisesti kuivasilmäinen	Kyynelprisma			
	niukka	normaali	yhteensä	
kyllä	10	4	14	
ei	9	6	15	
yhteensä	n (%)	19 (66)	10 (34)	29 (100)

Meibomin rauhasen toimintahäiriötä oli 12:lla (41 %) asiakkaista (taulukko 3). Efronin asteikon mukaan normaali Meibomin rauhasen toiminta oli 17:llä (59 %) asiakkaalla. Heistä seitsemän oli subjektiiivisesti kuivasilmäisiä. Tason yksi eli "havaittava" Meibomin rauhasen toimintahäiriö oli 11:llä (38 %) asiakkaalla. Heistä kuusi todettiin kuivasilmäisiksi subjektiiivisten oireiden perusteella. Tason kaksi eli "lievä" toimintahäiriö oli yhdellä asiakkaalla. Hän oli myös subjektiiivisesti kuivasilmäinen. Tason kolme ja neljä eli "keskivaikeaa" ja "vaikeaa" Meibomin rauhasen toimintahäiriötä ei ollut kenelläkään asiakkaista.

Taulukko 3. Meibomin rauhasen toimintahäiriö Efronin asteikon mukaan ja subjektiiivinen kuivasilmäisyys tutkittavilla

Subjektiiivisesti kuivasilmäinen		Meibomin rauhasen toimintahäiriö			yhteensä
		ei häiriötä	havaittava	lievä	
kyllä		7	6	1	14
ei		10	5	0	15
yhteensä	n	17	11	1	29
	(%)	(59)	(38)	(3)	(100)

LIPCOF-poimujen esiintyminen subjektiivisesti kuivasilmäisillä ja ei kuivasilmäisillä näkyy taulukossa 4. Poimuja oli 19:llä (66 %) asiakkaalla. LIPCOF-poimuja 14 subjektiivisesti kuivasilmäisistä oli kymmenellä (71 %). Useita poimuja oli 11:llä (38 %) kaikista asiakkaista. Heistä kuusi oli oireiden perusteella kuivasilmäisiä. Poimuja ei löytynyt kymmeneltä asiakkaalta. Heistä kuivasilmäisiksi oireiden perusteella todettiin neljä.

Taulukko 4. LIPCOF-poimut ja subjektiivinen kuivasilmäisyys tutkittavilla

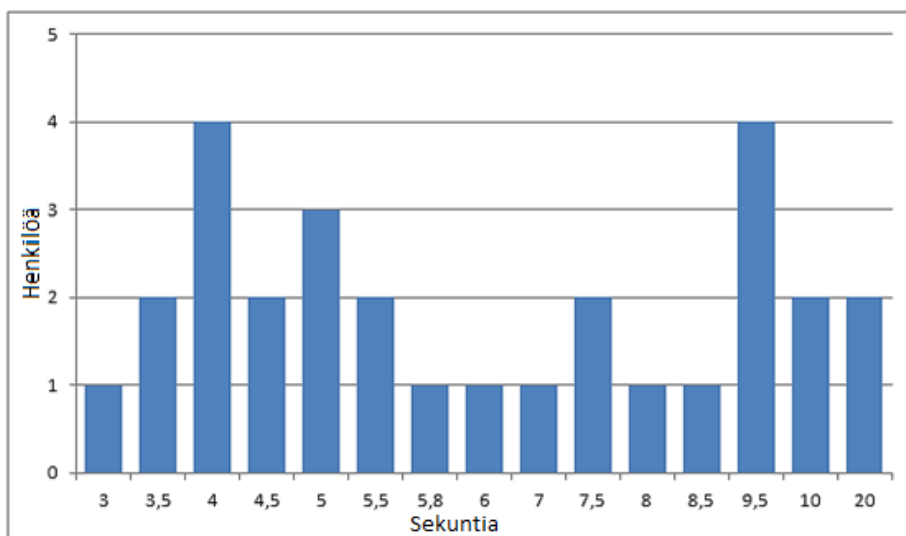
Subjektiivisesti kuivasilmäinen	LIPCOF -poimut					
	ei poimuja	yksi poimu	kaksi poimua	useita poimuja	yhteensä	
kyllä	4	2	2	6	14	
ei	6	0	4	5	15	
yhteensä	n (%)	10 (35)	2 (7)	6 (20)	11 (38)	29 (100)

Taulukosta 5 selviää, että LIPCOF-poimujen ja kyynelprisman niukka määrä ovat yhteydessä toisiinsa. Asiakkaista, joilla oli LIPCOF-poimuja, 16:lla (84 %) oli myös niukka kyynelprisma. Kyynelprisman normaali korkeus oli kymmenellä asiakkaalla, joista neljällä (40 %) oli poimuja.

Taulukko 5. LIPCOF-poimut ja kyynelprisma tutkittavilla

Kyynelprisman korkeus	LIPCOF -poimut					
	ei poimuja	yksi poimu	kaksi poimua	useita poimuja	yhteensä	
niukka	3	2	4	10	19	
normaali	6	0	1	3	10	
yhteensä	n (%)	9 (31)	2 (7)	5 (17)	13 (45)	29 (100)

Kyynelnesteen repeytymiseen kuluva aika (TBUT) oli vähintään normaaliarvon eli kymmenen sekuntia neljällä asiakkaalla (14 %) (kuvio 27). Asiakkaista 25:llä TBUT oli siis alle kymmenen sekunnin normaaliarvon. Heistä 13 (52 %) oli subjektiivisesti kuivasilmäisiä.



KUVIO 27. Tutkittavien Tear Break Up Time –mittausarvojen jakauma

Taulukossa 6 näkyy tutkimusjoukolta mitatut kyynelnesteen repeytymiseen kuluneet ajat kvartiileissa. Kvartiilit jakavat repeytymisaikat mediaanin eli keskiluvun kanssa neljään osaan. Repeytymisaikojen mediaani on kuusi sekuntia. Asiakkaista 15:llä (52 %) kyynelneste repeytyi alle kuudessa sekunnissa. Heistä seitsemän todettiin kuivasilmäisiksi subjektiivisten oireiden perusteella ja kahdeksan heistä ei ollut kuivasilmäinen oireiden perusteella. Yli kuuden sekunnin TBUT oli asiakkaista 14:llä (48 %). Heistä subjektiivisesti kuivasilmäisiä oli kuusi ja kahdeksan ei ollut kuivasilmäisiä.

Taulukko 6. Tear Break Up Time (TBUT) subjektiivisesti kuivasilmäisillä

Subjektiiivisesti kuivasilmäinen	TBUT					
	3-4,4 s	4,5-5,9 s	6,0-9,4 s	9,5-20 s	yhteensä	
kyllä	5	2	3	3	13	
ei	2	6	3	5	16	
yhteensä	n	7	8	6	8	29

Viidellä tutkittavista oli sarveiskalvovärjäymiä sarveiskalvon alaosassa. Heistä kaksi todettiin objektiivisten menetelmien perusteella kuivasilmäisiksi ja kaksi sekä subjektiivisten oireiden että objektiivisten mittausten perusteella. Yksi tutkittavista, jolla oli värjäymiä, ei ollut kummankaan mittarin mukaan kuivasilmäinen.

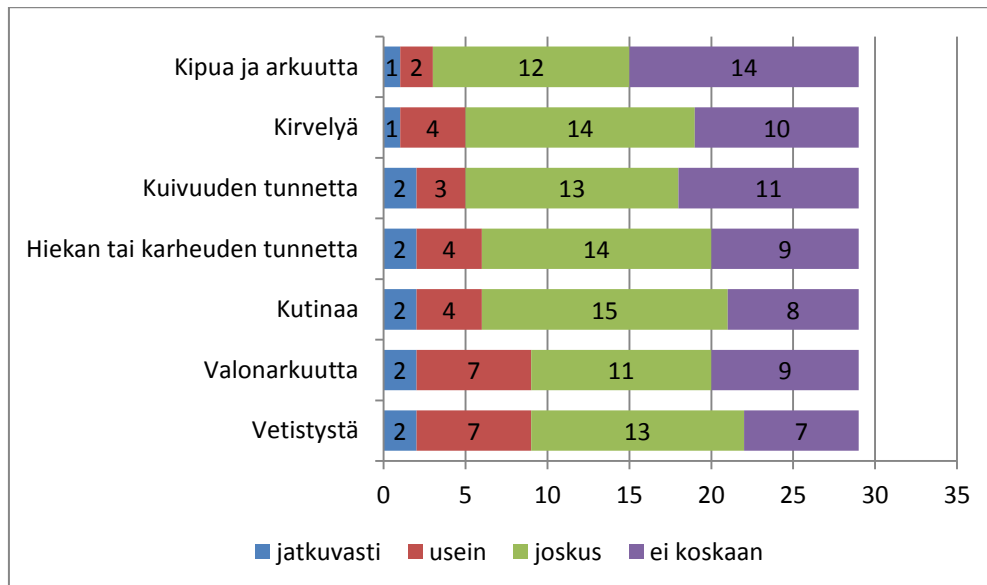
Schirmerin liuskatestissä 15 millimetrin normaaliarvo tai enemmän oli 14:llä (48 %) asiakkaista (taulukko 7). Kuivasilmäisiä liuskatestin mukaan oli 15 (52 %) asiakasta. Subjektiivisesti kuivasilmäisistä kahdeksalla ja ei kuivasilmäisistä kahdella erittyi kyynelnestettä 0-5 millimetriä viidessä minuutissa. Schirmer-liuska kostui 6-14 millimetriä yhdellä subjektiivisesti kuivasilmäisistä ja neljällä subjektiivisesti ei kuivasilmäisellä. Tutkimuksessa tutkijat huomasivat Schirmer-liuskan ärsyttäneen selkeästi kolmen asiakkaan kyynelnesteen tuottoa, jolloin he sijoittuivat normaalisti kyynelnestettä tuottavien tutkittavien joukkoon.

Taulukko 7. Schirmer-liuskan kostuminen millimetreinä ja subjektiivinen kuivasilmäisyys asiakkailla

Subjektiivisesti kuivasilmäinen	Schirmerin liuskatesti			
		0-5 mm	6-14 mm	15- yhteensä
kyllä		4	1	9
ei		6	4	5
yhteensä	n	10	5	14
	(%)	(35)	(17)	(48)
				29 (100)

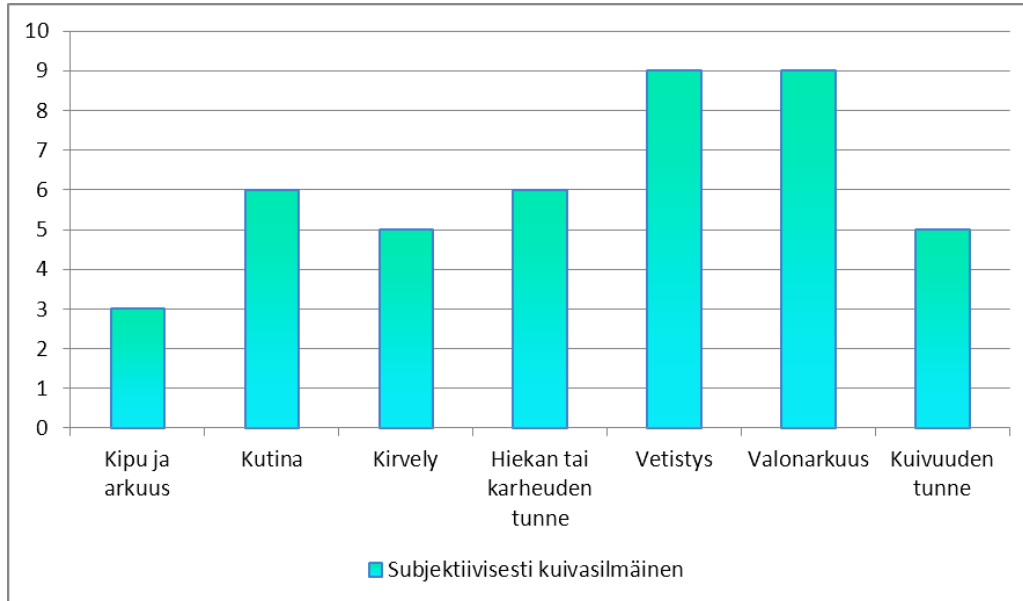
5.2 Tutkittavien kuivasilmäisysoireiden esiintyminen eri olosuhteissa sekä sairauksien ja lääkitysten vaikutukset oireisiin

Kyselylomakkeen (liite 1) avulla selvitimme asiakkaiden subjektiivisia kuivasilmäisysoireita. Oireiden esiintyvyys näkyy kuviossa 28. Asiakkaat olivat kokeneet yleisimmin oireita vähintään kerran viikossa eli joskus. Näistä yleisin oire oli silmien kutina, jota koki asiakkaista 15 (52 %). Jatkuvasti eli päivittäin tai usein eli vähintään kaksi kertaa viikossa koettiin eniten valonarkuutta ja vetistystä. Asiakkaista yhdeksällä oli valonarkuutta ja yhdeksällä vetistystä vähintään kaksi kertaa viikossa. Vähiten asiakkaat kokivat oireista kipua tai arkuutta. Hiekan tai karheuden tunne oli yleinen oire, jota asiakkaista 20 (69 %) koki vähintään kerran viikossa. Asiakkaista 18 (62 %) kertoi kokevansa kuivuuden tunnetta. Kirvely oli melko yleinen oire, jota asiakkaista joskus eli kerran viikossa koki 14 (48 %).



KUVIO 28. Kuivasilmäisysoireiden esiintyvyys tutkittavien joukossa

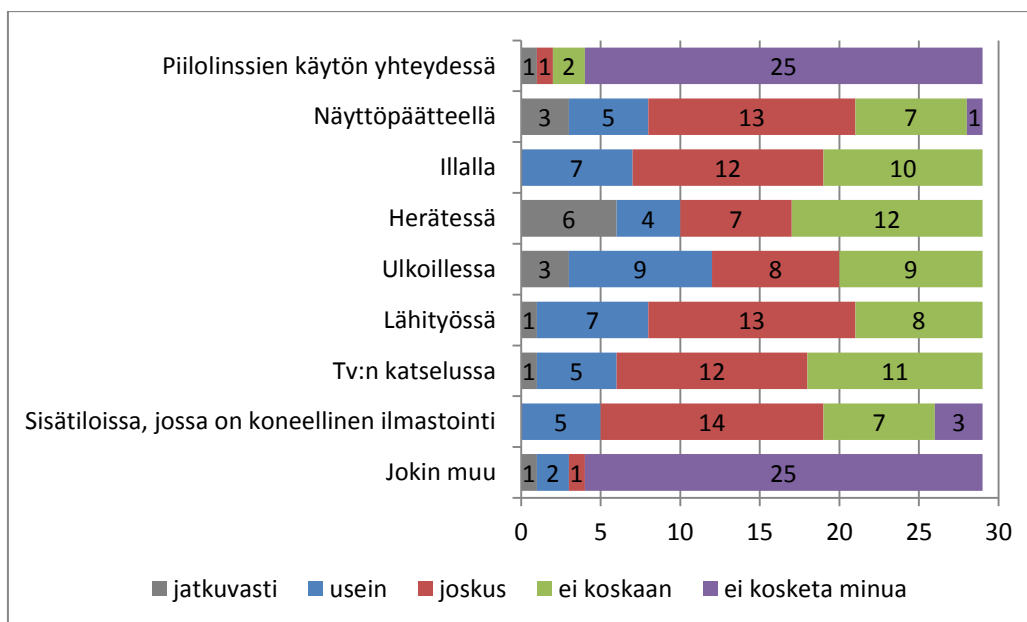
Yleisimmin esiintyvät oireet subjektiivisesti kuivasilmäisiksi todettujen asiakkaiden joukossa olivat vetistys ja valonarkuus (kuvio 29). Kuivasilmäisistä asiakkaista vetistystä vähintään kaksi kertaa viikossa koki yhdeksän ja valonarkuutta yhdeksän. Kutinaa ja hiekan tai karheuden tunnetta koettiin oireista seuraavaksi eniten. Vähiten oireista koettiin kipua ja arkuutta.



KUVIO 29. Subjektiivisesti kuivasilmäisten (n=14) tutkittavien oireiden esiintyvyys

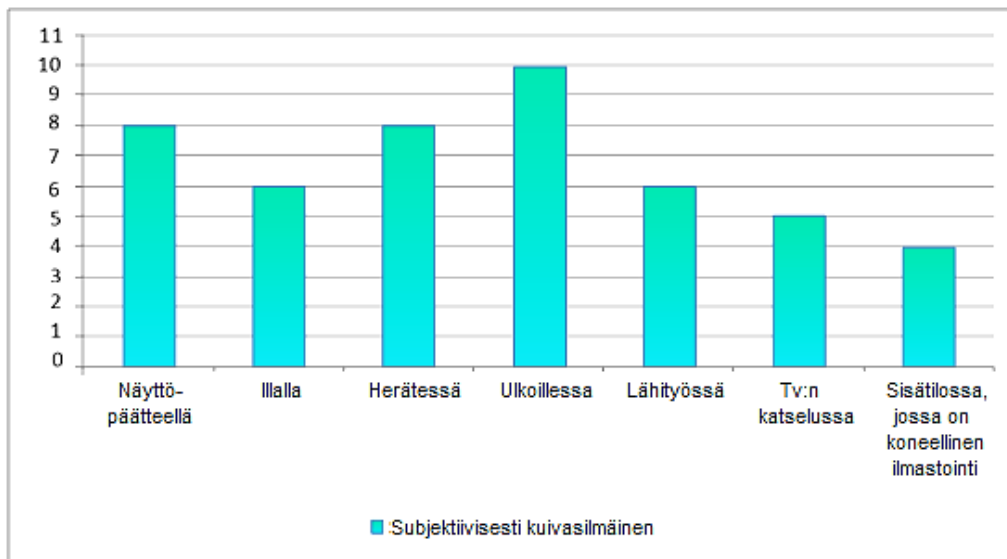
Kysyimme asiakkailta kyselylomakkeella, olivatko he kokeneet kuivasilmäisysoireita sellaisissa tilanteissa, joissa niiden oletetaan lisääntyvän. Yleisimmin vastattu vaihtoehto oli joskus, eli tutkittavat kokivat oireiden lisääntymistä eri olosuhteissa vähintään kerran viikossa (kuvio 30). Näyttöpääte- ja lähityö olivat yleisimmät olosuhteet, joissa oireiden koettiin lisääntyvän vähintään kerran viikossa. Näissä olosuhteissa työskentelevistä kahdeksan (28 %) koki oireita ainakin kaksi kertaa viikossa. Tutkimusjoukostamme 25 henkilöä oli oletettavasti työikäisiä eli 50-65-vuotiaita. Kaikki heistä käyttivät näyttöpäätettä. Heistä 19 eli noin neljä viidesosaa koki kuivumisoireiden lisääntyvän näyttöpäätteellä ja kuusi ei kokenut oireiden lisääntyvän koskaan. Päivittäin oireilevia oli kolme.

Asiakkaista kuusi (21 %) koki kuivasilmäisysoireiden lisääntyvän päivittäin herätessä. Koneellisesti ilmastoiduissa tiloissa kuivasilmäisysoireet lisääntyivät 19:llä (66 %) asiakkaalla. Asiakkaista seitsemän (24 %) koki oireita iltaisin usein eli vähintään kaksi kertaa viikossa. Asiakkaista 20 (69 %) koki oireiden lisääntyvän ulkoillessa. Heistä 12 (60 %) koki oireita kaksi kertaa viikossa tai useammin. Piilolinssien käyttäjiä tutkittavista oli neljä. Heistä yksi koki oireiden lisääntyvän jatkuvasti eli päivittäin ja yksi joskus. Kaksi heistä ei kokenut kuivasilmäisysoireiden lisääntyvän piilolinssien käytön yhteydessä. Kaksi tutkittavista oli huomannut siitepölyn lisäävän oireilua ja yhdellä tutkittavista oireet lisääntyivät lentokoneessa. Auringonpaiste lisäsi yhden tutkittavan oireita. Kysyimme kyselylomakkeella, käyttivätkö tutkittavat kostuttavia silmätippoja tai jotain muuta lääkitystä silmien kuivumisoireisiin. Kostutustippoja käytti tutkittavista seitsemän ja yhdellä tutkittavalla oli jokin muu kuivumisoireita helpottava lääke.



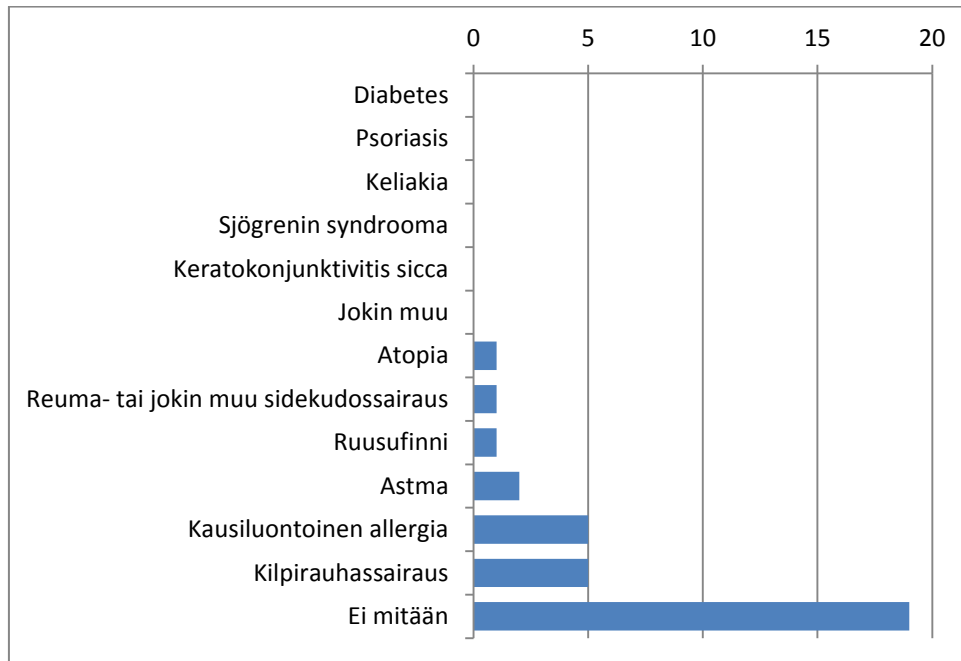
KUVIO 30. Kuivasilmäisysoireiden esiintyvyys tutkittavilla eri olosuhteissa

Yleisimmin subjektiivisesti kuivasilmäiset kokivat oireiden lisääntyvän ulkoillessa vähintään kaksi kertaa viikossa (kuvio 31). Näyttöpäätteellä tai herätessä subjektiivisesti kuivasilmäisistä kahdeksan koki oireiden lisääntyvän usein tai jatkuvasti. Vähiten subjektiivisesti kuivasilmäiset kokivat oireiden lisääntyvän sisätiloissa, jossa on koneellinen ilmastointi.



KUVIO 31. Subjektiivisesti kuivasilmäisten (n=14) yleisimmät olosuhteet, joissa oireiden koettiin lisääntyvän vähintään kaksi kertaa viikossa

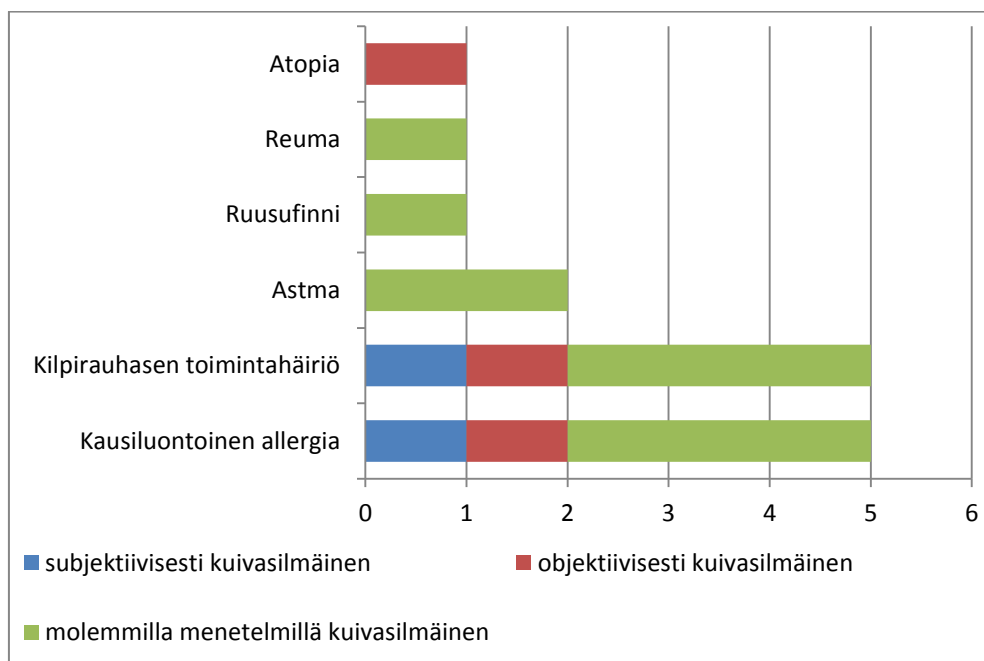
Asiakkaista kymmenellä (35 %) oli yksi tai useampia kyselylomakkeessa mainituista sairauksista. Heistä jokainen todettiin kuivasilmäiseksi joko subjektiivisten oireiden tai objektiivisten löydösten perusteella. Yksi todettiin kuivasilmäiseksi subjektiivisten oireiden perusteella, kaksi objektiivisin menetelmin ja seitsemän molempien mittareiden perusteella.



KUVIO 32. Tutkittavilla esiintyvät sairaudet (n=10)

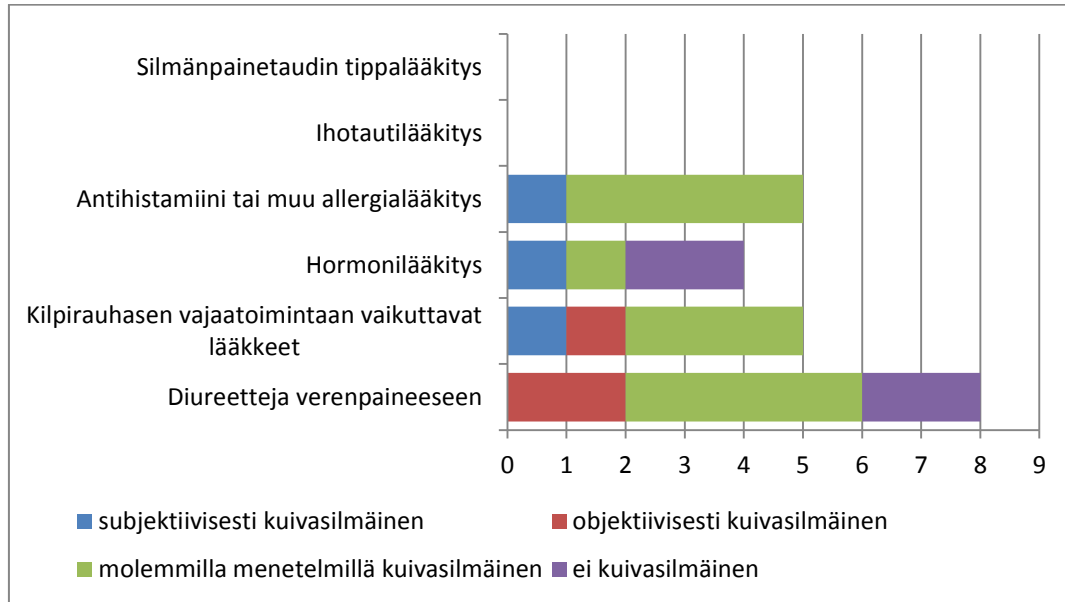
Viidellä asiakkaalla oli kausiluontoinen allergia (kuvio 32). Allergikoista kahdella oli lisäksi astma ja yhdellä atopia. Asiakkaista neljällä naisella ja yhdellä miehellä oli kilpirauhassairaus. Yhdellä naisista oli reuma ja yhdellä oli ruusufinni. Kyselylomakkeessa kysytyistä sairauksista kenelläkään asiakkaista ei ollut diabetesta, psoriasista, keliakiaa, Sjögrenin syndroomaa eikä Keratokonjunktivitis siccaa.

Kuviossa 33 näkyy, millä mittareilla tutkittavista ne, joilla oli sairauksia, todettiin kuivasilmäisiksi. Kuivasilmäisistä asiakkaista kausiluontoinen allergia oli viidellä. Yksi heistä oli kuivasilmäinen subjektiivisesti, yksi objektiivisesti ja kolme molempien mittareiden perusteella. Kilpirauhasen toimintahäiriö oli viidellä. Heistä kolme oli molempien mittareiden perusteella kuivasilmäinen, yksi oli subjektiivisesti kuivasilmäinen ja yksi objektiivisesti. Astmaatikoista molemmat todettiin kuivasilmäisiksi sekä subjektiivisin että objektiivisin menetelmin. Asiakkaat, joista toisella oli ruusufinni ja toisella oli reuma, todettiin kuivasilmäisiksi molempien mittareiden perusteella. Atopiaa sairastava asiakas todettiin kuivasilmäiseksi objektiivisin mittausmenetelmin.



KUVIO 33. Eri mittareiden avulla todettu kuivasilmäisyys tutkittavilla, joilla oli jokin sairaus (n=10)

Kuviossa 34 näkyy tutkimusjoukolla esiintyvät kuivasilmäisyyteen altistavat lääkitykset. Asiakkaista 15:stä (52 %) oli vähintään yksi lääkitys, joka saattaa aiheuttaa sivuoireenaan kuivasilmäisyyttä. Heistä 12 todettiin kuivasilmäisiksi vähintään toisella mittarilla. Lääkityksiä käyttävistä yksi oli subjektiivisten oireiden perusteella kuivasilmäinen, kolme todettiin kuivasilmäisiksi objektiivisilla menetelmillä ja kahdeksan molemmilla mittareilla.



KUVIO 34. Lääkitysten esiintyvyys tutkittavilla (n=15) ja kuivasilmäiseksi toteaminen

Kuudella naisella ja yhdellä miehellä oli jatkuva diureettilääkitys verenpaineeseen. Yhdellä naisella diureettilääkitys oli ajoittainen. Kahdeksasta diureetteja käyttävästä kuusi todettiin kuivasilmäiseksi. Kaksi heistä todettiin kuivasilmäiseksi objektiivisin menetelmin ja neljä oli kuivasilmäisiä sekä subjektiivisten oireiden että objektiivisten havaintojen perusteella. Diureetteja verenpaineeseen käyttävästä oli 56-88-vuotiaiden ikäryhmästä viisi. Kilpirauhasen vajaatoimintaan vaikuttavaa lääkitystä käytti tutkittavista yksi mies ja neljä naista. Neljällä asiakkaalla kilpirauhaslääkitys oli jatkuva ja yhdellä ajoittainen. Heistä kaikki todettiin kuivasilmäisiksi. Yksi todettiin kuivasilmäiseksi subjektiivisesti, yksi objektiivisesti ja kolme molempien mittareiden perusteella. Kolmella naisella oli jatkuva hormonilääkitys ja yhdellä ajoittainen. Hormonilääkitystä käyttävästä neljästä naisesta kaksi todettiin kuivasilmäiseksi. Yksi nainen todettiin subjektiivisten oireiden perusteella kuivasilmäiseksi ja yksi molempien mittareiden perusteella. Yhdellä allergikoista oli jatkuva ja kolmella ajoittainen allergia- tai antihistamiinilääkitys. Kaikki viisi antihistamiineja tai muuta allergialääkitystä käyttävistä

asiakkaista todettiin kuivasilmäisiksi. Heistä neljä todettiin molempien mittareiden avulla kuivasilmäiseksi ja yksi subjektiivisten oireiden perusteella. Kenelläkään asiakkaista ei ollut käytössä kyselylomakkeessa kysytyistä lääkityksistä ihotautilääkitystä eikä silmänpainetaudissa käytettyä tippalääkitystä.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Selvitimme kuivasilmäisyyden yleisyyttä tutkittavien keskuudessa sekä subjektiivisten oireiden että objektiivisten mittausmenetelmien avulla todettuna. Huomasimme, että oireilla ja löydöksillä ei aina ollut yhteyttä. Myös Helo ja Kaleton (2003) ovat todenneet oireiden ja löydösten epäsuhteen opinnäytetyössään ”Kuivasilmäisyyden toteaminen ja sen suhde oireisiin”. Tutkimuksessamme noin puolella asiakkaista oli sekä oireita että löydöksiä ja puolella oli pelkkiä löydöksiä. Subjektiivisten oireiden perusteella kuivasilmäiset todettiin myös objektiivisin mittausmenetelmin kuivasilmäisiksi yhtä tutkittavaa lukuun ottamatta. Suurin osa tutkittavista oli kuivasilmäisiä (90 %). Ainoastaan kolme tutkittavaa eli noin 10 % ei ollut kuivasilmäisiä kummankaan mittarin perusteella.

Lievästikin kuivasilmäisten oireet lisääntyivät kyselylomakkeessa mainituissa olosuhteissa. Näissä olosuhteissa oireilevien tutkittavien kuivasilmäisyyttä ei välttämättä pystytä toteamaan objektiivisin mittausmenetelmin, koska mittauksilanne voi olosuhteiltaan olla erilainen. Tutkimusjoukossamme esiintyvät kuivasilmäisyyttä aiheuttavat sairaudet ja tutkittavien käyttämät lääkitykset osoittautuivat selvästi olevan yhteydessä kuivasilmäisyyteen. Tutkimallemme ikäluokalle tyypillisten sairauksien ja lääkitysten esiintymiseen onkin syytä kiinnittää huomiota anamneesissa, jotta asiakkaita osataan ohjata kyseisten tekijöiden mahdollisesti aiheuttamassa kuivasilmäisyydessä.

6.1 Oireiden perusteella todetun kuivasilmäisyyden yhteys mittauksiin

Kyynelprisman määrä arvioitiin niukaksi kahdella kolmasosalla (19/29) tutkittavista. Noin puolet heistä (10) oli subjektiivisesti kuivasilmäisiä. Kyynelprisman korkeuden määrittäminen ei antanut yhteneväisiä tutkimustuloksia muiden mittausmenetelmien ja subjektiivisten oireiden kanssa. Kyynel erityksen määrän väheneminen ikääntyessä pienentää kyynelvolyyomia ja siten kyynelprisman korkeutta, mutta se ei aina aiheuta subjektiivisia oireita. Tutkittavat, joilla kyynelprisma oli katkonainen, osoittautuivat kuivasilmäisiksi. Poikkeavuuksia kyynelprisman tasaisuudessa esiintyi tutkimusjoukollamme kuitenkin niin harvalla, että on vaikea arvioida sen yhteyttä kuivasilmäisyyteen. Yhteistä näillä tutkittavilla yhtä lukuun ottamatta oli se, että heiltä löytyi jonkin asteinen Meibomin rauhasen toimintahäiriö.

LIPCOF-poimuja löytyi kahdella kolmasosalta tutkittavista. Helenius (2002, 23) on todennut LIPCOF-poimujen lisääntyvän ikääntyessä ja näkyvän selvemmin kyynelprisman ollessa niukka. Tämä oli nähtävissä myös tutkimusjoukossamme. LIPCOF-poimujen esiintyminen subjektiivisesti kuivasilmäisillä ja ei kuivasilmäisillä jakaantui tasaisesti. Poimujen määrä ei siten ole suoraan yhteydessä tuntemuksiin. Tutkittavilla, joilla kyynelprisma oli niukka (19), oli selvästi havaittavissa yhteys LIPCOF-poimujen esiintyvyyteen.

Schirmerin liuskatesti antoi viitteitä, että tutkittavista puolet oli kuivasilmäisiä. Testi antoi kuitenkin epäjohdonmukaisia tuloksia suhteessa tutkittavien kokemuksiin oireisiin. Ne, joilla kyynelnesteen erityys oli niukkaa eli viisi millimetriä tai vähemmän (10), noin puolet ei ollut subjektiivisesti kuivasilmäisiä. Toisaalta myös tutkittavista ne, joilla Schirmerin liuskatestin mukaan oli normaali kyynel erityys, suurin osa oli subjektiivisesti kuivasilmäisiä. Normaaliin, yli 15 millimetrin, kyynel erityystä tuottavien ryhmään kuuluvat myös ne tutkittavat, joilla Schirmer-liuska laukaisi refleksikyynelehtimisen. Tämä heikentää testin tulosten luotettavuutta. Useat asiakkaista kokivat testin epämiellyttäväksi. Epämiellyttävyys ja refleksikyynelehtimisen stimulaatio lienevät syitä siihen, miksi Schirmerin liuskatestin yhteydessä käytetään usein silmän pintapuudutteita lääkärin vastaanotolla.

Snellin ja Lempin (1997, 105) mukaan Meibomin rauhasen toimintahäiriö ilmenee keski-ikäisillä ja vanhemmilla rauhas-tiehyiden tukkeutumisena johtaen kyynelnesteen liialliseen haihtumiseen, kun kyynelnesteeseen ei erity lipidejä. Tutkimusjoukosta häiriötä "havaittavana" tai "lievänä" oli noin kolmasosalla (12/29), mutta subjektiivisesti kuivasilmäiset eivät erottuneet joukosta selvästi. Kuitenkin tutkittavista ne, joilla oli jonkinasteista Meibomin rauhasen toimintahäiriötä (12), yli puolet (7) oli myös subjektiivisesti kuivasilmäisiä. Meibomin rauhasen toimintahäiriötä ei ollut kenelläkään tutkittavista "keskivaikeana" tai "vaikeana" muotona. Tämä saattaa johtua siitä, että tutkimassamme ikäluokassa Meibomin rauhasen toimintahäiriö ilmenee tiehyiden tukkeutumisena, jolloin niistä ei erity lipidejä.

Kyynelnesteen repeytymiseen kuluvan ajan eli TBUT:n kirjallisuuden (Stone 1997, 271) mukainen normaaliarvo oli ainoastaan neljällä tutkittavista, jolloin suurin osa tutkittavista jäi alle normaaliarvon. Heistä ainoastaan puolet oli määriteltävissä subjektiivisesti kuivasilmäisiksi. Tutkittavat, joiden TBUT oli alle kymmenen sekunnin normaaliarvon, eivät selvästi osoittautuneet subjektiivisesti kuivasilmäisiksi. Kun jaoimme tutkittavat kvartiileihin arvioitaessa tutkimusjoukon kyynelnesteen repeytymiseen kuluva keskiarvoa, huomasimme sen olevan kuusi sekuntia.

Tutkittavista, joiden TBUT oli alle kuusi sekuntia, puolet oli ja puolet ei ollut subjektiivisesti kuivasilmäisiä, jolloin testin tarkkuus osoittaa kuivasilmäiseksi oli noin 50 %. Tutkimusjoukossamme kymmenen sekunnin normaaliarvo osoitti objektiivisesti kuivasilmäisiksi suurimman osan tutkittavista. Kuitenkin alle normaaliarvon jäi tutkittavia (12), jotka eivät olleet subjektiivisesti kuivasilmäisiä. Kirjallisuudessa ei ole mainittu, minkä ikäisille kyynelneesten repeytymisajan normaaliaika on määritetty. Tulostemme perusteella ei voitu osoittaa kirjallisuudessa mainitun normaaliarvon olevan yhteydessä tutkimusjoukkomme kuivasilmäisyystuntemuksiin. Tämä voisi viitata siihen, että raja-arvo on liian korkea tutkimallamme ikäluokalla.

Subjektiivisesti kuivasilmäisistä vain muutamalla oli sarveiskalvovärjäymiä. Värjäymäkohdat olivat kuivasilmäisille tyypillisessä kohdassa sarveiskalvon alaosassa. Tervo (2011, 152) on todennut, että sarveiskalvon tiheä tuntohermotus tekee sarveiskalvosta aran kivulle. Tämän vuoksi epiteelivaurioista kärsivät henkilöt hakeutuvat kivun vuoksi todennäköisesti lääkärille, jonka vuoksi optikon tarkastuksiin hakeutuvilta asiakkailta löytynee harvoin vakavia sarveiskalvon epiteelivaurioita. Swansonin (2006, 1576) mukaan sarveiskalvon reuna-alueiden tuntoherkkyys alentuu ikääntyessä. Tutkimusjoukostamme niillä viidellä, joilla oli sarveiskalvovärjäymiä, kaksi oli subjektiivisesti kuivasilmäisiä. Tuntoherkkyuden aleneminen ikääntyessä voisi olla yksi syy siihen, miksei epiteelivaurioiden puutos aiheuttanut oireita usein tai jatkuvasti niille henkilöille, joilla oli värjäymälöydös.

Mittausmenetelmistä TBUT:a ja LIPCOF-poimuja arvioimalla todettiin enemmän kuivasilmäisiä kuin muilla testeillä. Vähiten objektiivisia löydöksiä saatiin arvioitaessa sarveiskalvovärjäymiä. Schirmerin liuskatesti antoi epäjohdonmukaisia tuloksia suhteessa kuivasilmäisyystuntemuksiin. Testit eivät osoittaneet selkeästi kuivasilmäisyyttä, vaikka tutkittavilla asiakkailla oli kuivasilmäisyyteen selvästi viittaavia oireita. Kuivuuden määrittäminen perustuu kliinisen kokonaiskuvan määrittämiseen, eikä ainoastaan yhdellä mittarilla tai haastattelukysymyksellä voida todeta kuivasilmäisyyttä. Tämän vuoksi mittausmenetelmin kuivasilmäisiksi todettiin tutkittavat, joilta kuivasilmäisyys todettiin vähintään kahdella eri mittarilla. Mittausmenetelmin kuivasilmäisiksi osoitettiin 25 tutkittavaa. Heistä 13:lla oli sekä subjektiivisia oireita että objektiivisia löydöksiä. Tulos viittaa siihen, etteivät oireet ja löydökset ole aina yhdistettävissä. Kuitenkin osumatarkkuus oli melko hyvä, koska puolella oireet ja löydökset oli yhdistettävissä.

Tutkimusjoukkomme 29 asiakkaasta kuivasilmäisiksi voitiin osoittaa 26 vähintään toisella mittarilla. Molemmilla mittareilla heistä kuivasilmäisiä oli puolet. Tutkimusjoukostamme lähes

kaikki todettiin siis kuivasilmäisiksi. Kuten teoreettisesta viitekehystäme käy ilmi, erilaiset ikääntymisen mukana tulevat muutokset voivat johtaa kuivasilmäisyyteen. Tämä ilmiö oli havaittavissa yli 50-vuotiailla optikkoliikkeen palveluihin hakeutuvilla tutkittavillamme.

6.2 Olosuhteiden, sairauksien ja lääkitysten yhteydet kuivasilmäisyydentuntemuksiin

Toisessa tutkimusongelmassa tutkimme tutkimusjoukollamme esiintyviä kuivasilmäisyysoireita sekä oireiden esiintymistä eri olosuhteissa. Olosuhteet, joiden oletetaan lisäävän kuivasilmäisyyden tuntemuksia, lisäsivät oireilua tutkimusjoukollamme. Tutkittavat kokivat tyypillisistä kuivasilmäisyyden oireista eniten vetistystä ja valonarkuutta.

Tutkimustulosten käsittelyä varten jaoin tutkimusjoukon oletettavasti työikäisiin eli 50-65-vuotiaisiin. Heidän ikäluokastaan kaikki käyttivät näyttöpäätettä, mikä olikin odotettavissa johtuen näyttöpäätteiden käytön lisääntymisestä. Näyttöpäätte ja lähityö olivatkin yleisimmät olosuhteet, joissa oireiden koettiin lisääntyvän. Bergqvist ja Knave (1994, 27-33) (2010,11) ovat todennut näyttöpäätetyöstä johtuvan kuivasilmäisyyden johtuvan vähentyneestä räpytystiheydestä. Tutkimusjoukosta osa koki oireiden lisääntyvän päivittäin herätessä sekä iltaisin. Koneellisesti ilmastoidut tilat lisäsivät selvästi tutkittavien oireilua. Eräs tutkittavista mainitsikin lentokoneen oireita lisääväksi ympäristöksi. Suurin osa koki oireiden lisääntyvän ulkoillessa. Myös Haine (2006, 207-208) on todennut oireiden lisääntymisen näissä olosuhteissa.

Kaikki tutkittavat, joilla oli jokin kuivasilmäisyyteen altistava sairaus, todettiin kuivasilmäisiksi vähintään toisella mittarilla. Yleisimmät sairaudet tutkittavien joukossa olivat kausiluontoinen allergia ja kilpirauhassairaus. Kaksi tutkittavista oli lisäksi huomannut kuivasilmäisyysoireiden lisääntyvän siitepölyaikaan, mikä vahvistaa oletusta kausiluontoisen allergian vaikutuksesta silmien kuivumiseen. Yhdellä tutkittavista oli ruusufinni, ja hänellä oli myös tälle sairaudelle tyypillinen Meibomin rauhasen toimintahäiriö.

Suurin osa tutkittavista, joilla oli jokin kuivasilmäisyyteen altistava lääke, todettiin kuivasilmäiseksi vähintään toisella mittarilla. Lääkityksillä oli siten selvä syy-seuraussuhde kuivasilmäisyyteen. Lääkityksistä yleisimmät olivat allergialääkkeet ja diureetit. Kari (2009, 846) on kertonut näiden ikääntyville yleisten lääkitysten silmiä kuivattavista sivuvaikutuksista. Tutkittavien kuivasilmäisyyteen altistavat lääkitykset voivatkin olla yhtenä syynä heidän kuivasilmäisyyteensä.

Kuivasilmäisyyden on todettu olevan yleisempää naissukupuolella (Maskin & Tseng 2007, 73). Naisilla hormonaaliset muutokset ikääntyessä sekä hormonilääkitykset vähentävät kyynelnesteen eritystä. Tuloksista kävi ilmi, että naiset kokivat enemmän oireita kuin miehet. Löydöksiä molemmilla sukupuolilla oli lähes saman verran. Useat kuivasilmäisyyttä aiheuttavat sairaudet ovat yleisempiä naisilla. Esimerkiksi tutkimusjoukon kilpirauhassairaista neljä viidestä oli naisia.

7 POHDINTA

Koimme aiheemme mielenkiintoiseksi ja tärkeäksi tulevan ammattimme kannalta. Ajankohtaisen aiheesta tekevät muun muassa lisääntynyt näyttöpäätetyöskentely ja koneellinen ilmastointi, mitkä lisäävät kuivasilmäisten asiakkaiden oireilua. Kuten tutkimustuloksistammekin kävi ilmi, ikääntymisen mukana tulevat anatomiset muutokset sekä useat sairaudet ja lääkitykset vaikuttavat kuivasilmäisyyden lisääntymiseen ikääntyessä. Ikääntyvät asiakkaat ovat suuri asiakaskunta optikkoliikkeissä, joten tulemme varmasti kohtaamaan kuivasilmäisiä asiakkaita tulevassa ammatissamme. Tämän vuoksi tietämys aiheesta on hyödyllistä, ja pystymme tunnistamaan kuivasilmäisiä asiakkaitamme sekä ohjaamaan ja opastamaan heitä.

Tutkimusaineiston keruu onnistui mielestämme hyvin. Saimme laadittua kyselylomakkeesta selkeän, ja sen täyttäminen oli asiakkaille vaivatonta myymäläolosuhteissa. Uskomme siten asiakkaiden mielenkiinnon kyselyä kohtaan säilyneen, mikä tuo luotettavuutta heidän antamiinsa vastauksiin. Kuivasilmäisyysmittaukset suoritti kaksi optikkoa eri liikkeissä. Laitimamme tutkimusrungon avulla pyrimme yhtenäistämään kahden eri tutkijan mittauksia. Useimmat mittausten menetelmät olivat kuitenkin riippuvaisia tutkijan tulkinnasta, mikä voi heikentää tutkimustulosten luotettavuutta. Tämän vuoksi pidimme mittausten aikana yhteyttä optikoihin yhtenäisten mittaustapojen varmistamiseksi.

Luotettavuuden lisäämiseksi esitestasimme sekä kyselyn että mittaukset. Kyselylomake esitestattiin tutkimusjoukkoomme sopivilla henkilöillä. Keskustelemalla esitestattavien kanssa saimme tietoa lomakkeen toimivuudesta ja osasimme korjata sen epäkohtia. Testasimme yhteistyöoptikoiden kanssa heille laitimamme mittaustulosten lomakkeen. Näin optikot saivat käsityksen tutkimuksen kulusta, ja saimme itse tietoa tutkimusrungon toimivuudesta ja ajankäytöstä.

Kyselylomakkeen suljettujen monivalintakysymysten tarkoituksena oli helpottaa tutkittavien vastaamista. Kysymysten virhetulkintoja pienensi se, ettei tutkittavien tarvinnut itse muotoilla vastauksiaan. Tämä lisäsi tutkimuksen pätevyyttä eli validiteettia mitata tarkoittamaamme asiaa. (ks. Hirsjärvi ym. 2009, 231-232.) Vastaamisen jälkeen kävimme lomakkeen läpi mahdollisten epäselvien kohtien tai puutteellisten vastausten tarkentamiseksi. Näin jokaiseen kohtaan saatiin vastaukset, ja kaikki lomakkeet voitiin ottaa mukaan tutkimukseen.

Luotettavien mittaustulosten saamiseksi valitsimme mittausten suorittajiksi kaksi alan ammattilaista. Halusimme varmistaa kahden eri tutkijan mahdollisimman yhtenäiset tutkimustavat tekemämme tutkimusrungon avulla, jotta tutkimustulokset olisivat vertailukelpoisia keskenään. Pyrimme tekemään tutkimustulosten kirjaamisen optikoille mahdollisimman vaivattomaksi monivalintavastausvaihtoehtojen avulla. Luotettavien tulosten saamiseksi on suositeltavaa, että kuivasilmäisyyden toteamisessa käytetään useampia testejä, joten kokosimme mittaustulosten saamiseen useampia kuivasilmäisyyttä mittaavia menetelmiä. Näin mittaustulosten sattumanvaraisuutta poistettiin, mikä lisäsi tutkimuksemme reliabiliteettia eli luotettavuutta. (ks. Hirsjärvi yms. 2009, 231.)

Tutkimusjoukkoomme kuuluvat henkilöt ovat anonymoimattomia, jolloin tutkittavat eivät ole tunnistettavissa. Tämä lisäsi tutkittavien luottamusta meihin sekä meidän luottamustamme heidän antamiinsa vastauksiin. Anonymiteetin avulla toivoimme tutkittavien uskaltavan vastata kyselylomakkeisiin rehellisesti muun muassa sairauksista ja mahdollisista käytössä olevista lääkityksistä. Nimettömyys on myös tutkittavien oikeus. Tutkimusaineistomme ei sisällä mitään silmiinpistävää piirrettä tai ominaisuutta, jonka perusteella jonkin koehenkilön identiteetti olisi tunnistettavissa. Anonymiteetin takaamiseksi käytimme koehenkilöiden tunnistamiseksi numeroita. Tutkimusaineisto tuhoetaan tulosten käsittelyn jälkeen, kun opinnäytetyö on valmis.

Tutkimustuloksia tarkastellessamme huomasimme joidenkin menetelmien antavan luotettavampia tuloksia kuin toiset. Esimerkiksi Schirmerin liuskatesti antoi vaihtelevia tuloksia ja oli epämiellyttävä asiakkaille. Schirmerin liuskatesti ei myöskään ollut mittaajien yleisesti työssään käyttämä menetelmä. Schirmerin liuskatestiin liittyvä mahdollinen refleksikyynelehtiminen heikentää testin tulosten luotettavuutta. Toisaalta testi on harvoja kyynelnesteen erityistä mittaavia menetelmiä.

Tutkittavat valittiin harkinnanvaraisesti optikkoliikkeeseen asioimaan tulleista asiakkaista. Tärkein valintaan vaikuttava kriteeri oli ikä. Emme huomioineet aikaa, jolloin mittaukset kullekin tutkittavalle suoritettiin. Kyynelnesteen määrän ja oireiden on todettu vaihtelevan eri vuorokauden aikoina. Esimerkiksi oireet pahenevat usein iltaa kohti (Helenius 2001a, 22). Emme myöskään ottaneet huomioon tutkimustilassa ollutta ilmastointia tai asiakkaiden mahdollista kostutustippojen käyttöä ennen tutkimusta. Nämä voivat heikentää tutkimuksemme luotettavuutta.

Sarveiskalvovärjäymien vähyys oli mielestämme yllättävää. Heleniuksen (2001b, 24) mukaan kuivasilmäisyydestä kärsivillä voi olla sarveiskalvon eroosiota, jotka saadaan esiin fluoresiivivärjäyksen avulla. Sarveiskalvon herkän tuntohermotuksen vuoksi eroosion voisi olettaa aiheuttavan subjektiivisia oireita. Suurimmalla osalla asiakkaista, jotka kokivat oireita, ei ollut vaurioita sarveiskalvossa. Toisaalta harva tutkittavista koki oireina kipua tai arkuutta, mitkä voisivat olla eroosiosta johtuvia oireita.

Kyynelprisman korkeuden arviointi, TBUT:n, Meibomin rauhasen toimintahäiriön ja LIPCOF-poimujen tarkastelu vaikuttavat mielestämme käytännöllisiltä mittaamenetelmiltä. Tutkimusjoukkomme koostuessa yli 50-vuotiaista asiakkaista, meitä pohdituttaa tälle ikäluokalle sopivimmat mittaamenetelmät. Esimerkiksi Stonen (1997, 271) mainitseman raja-arvon alittavilla henkilöillä on häiriöitä kyynelneesten pysyvyydessä silmän pinnalla. Tutkimusjoukkossamme kymmenen sekunnin raja-arvon alittaminen ei ollut välittömässä yhteydessä kuivasilmäisyystuntemuksien ilmenemiseen. Kuten kyynelneesten tuottokin vähenee ikääntyessä, voisivat ikääntymisen mukana tulevat muutokset mahdollisesti vaikuttaa myös TBUT:n ja Schirmerin liuskatestin raja-arvoihin tutkimallamme ikäluokalla. Emme voi yleistää tutkimusjoukkossamme esiintyvää ilmiötä, mutta tieto kuitenkin auttaa meitä olemaan kriittisiä muun muassa mittausten raja-arvojen suhteen ja tutkimaan asiakkaitamme yksilöinä ottaen huomioon muun muassa ikätekijän. Meibomin rauhasen toimintahäiriötä tutkiessamme yli 50-vuotiailta voisimme kiinnittää huomiota tukkeutuneisiin rauhastiehyisiin, sillä se lienee yleisempää kuin rauhasen liiallinen erittäminen kyseisellä ikäluokalla.

Mittaukset suoritettiin vuorottelevasti oikeasta tai vasemmasta silmästä. Kukin testi tehtiin vain toiseen silmään, jotta edellinen testi ei vääristäisi seuraavaa. Kyynelneesten erityksessä on harvoin eroa silmien välillä. Huomasimme kuitenkin muutamia poikkeuksia, kun asiakkaiden oireiden vuoksi mitattiin joitakin testejä molemmista silmistä. Tämä korostaa asiakkaan kuuntelemisen tärkeyttä, jos halutaan saada selville yhteyttä subjektiivisten oireiden ja objektiivisten löydösten välillä.

Kuivasilmäisyyden toteamisessa korostuu anamneesin tärkeys, jotta saadaan selville asiakkaiden subjektiivisesti kokemat oireet. Kuivasilmäisyyden oireita ja niiden ilmenemistä tai voimistumista eri olosuhteissa ei saada selville objektiivisten mittaamenetelmien avulla. Myös oikeanlaisen hoidon löytämiseksi tai oireiden helpottamiseksi tieto oireista ja niiden esiintymisestä on hyvä saada selville. Anamneesissa on tärkeää kiinnittää huomiota myös asiakkaan sairauksiin ja

lääkityksiin, koska ne voivat aiheuttaa kuivasilmäisyyttä. Jatkotutkimusehdotuksena mieleemme tuli tutkia joiden sairauksien ja lääkitysten vaikutuksia silmiin.

Tutkimusjoukossamme oli vähän piilolinssien käyttäjiä. Olisi ollut mielenkiintoista kysyä, johtuiko käytön vähyys kuivasilmäisyydestä. Silmien kuivumisoireisiin kostutustippoja käytti vain harva kuivasilmäiseksi todetuista asiakkaista. Jotkut asiakkaista eivät olleet osanneet yhdistää oireita kuivasilmäisyyteen, eivätkä sen takia tienneet kostutustippojen oireita lievittävästä vaikutuksesta. Suosittelimme heille kostutustippojen käyttöä, jotta he saisivat helpotusta oireisiinsa.

Näyttöpäätteen yleinen käyttö työelämässä on yhtenä syynä kuivasilmäisyysoireiden lisääntymiseen näyttöpäätteellä työskentelevillä henkilöillä. Jatkotutkimuksena voisi kartoittaa oireiden yleisyyttä esimerkiksi toimistotyöntekijöiden keskuudessa. Tutkimuksella voisi selvittää, mitkä eri tekijät aiheuttavat oireita ja miten olosuhteiden muuttaminen vähentää oireilua.

Yhteistyöoptikoilta saamamme palaute kuivasilmäisyysmittausmenetelmistä ja niiden toimivuudesta oli meille ensiarvoisen tärkeää oppimisemme kannalta. Vaikka emme itse suorittaneet mittauksia, saimme käsityksen eri menetelmien hyvistä ja huonoista puolista sekä siitä, mitä mittauksia tulemme itse mahdollisesti ammatissamme käyttämään. Toivomme, että yhteistyöoptikot saivat tekemiensä tutkimusten avulla lisää rutiinia jokapäiväiseen työhönsä mahdollisesti vähemmän käytettävistä tutkimusmenetelmistä. Tutkimusta tehdessämme pystyimme ohjaamaan tutkimusjoukkoomme kuuluvia kuivasilmäisiä asiakkaita. Asiakkaat olivat kiinnostuneita heille tehdyistä kuivasilmäisyystutkimuksista sekä tutkimuksista selvinneistä tuloksista.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut meille haastava ja opettavainen prosessi. Vaikka meillä ei ole aikaisempaa kokemusta tutkimuksen teosta, olemme mielestämme onnistuneet siinä. Emme kuitenkaan olisi onnistuneet ilman ohjaajiemme apua. Olemme kiitollisia tutkimukseen osallistuneille asiakkaille. Suurin kiitos kuuluu yhteistyöoptikoille, joiden ammattitaito ja kiinnostus alaa kohtaan motivoivat meitä tulevassa ammatissamme.

LÄHTEET

Julkaistut lähteet

Acharya, U., Rajendra N., Eddie, Y. & Jasjit, S. 2008. Image Modeling of the Human Eye. Hakupäivä 12.5.2011. <http://site.ebrary.com>.

Aine, E. 1995. Kyynelimit ja kyynelinten sairaudet. Teoksessa Silmätautioppi. 4. painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. 39.

Anderson, J., Davies, I., Kruse, A. & Løfstrøm, T. 2006. A Handbook of Contact Lens Management. 2. painos. The Vision Care Institute of Johnson & Johnson. 7-75.

Batterbury, M. & Bowling, B. 2005. Ophtalmology. 2. painos. Kiina: Elsevier Churchill Livingstone. 26-29.

Bepantheneye. 2011. Bayer HealthCare Consumer Care. Hakupäivä 1.4.2011. <http://www.bepantheneye.fi/>.

Bergqvist U. & Knave B. 1994. Eye discomfort and work with visual display terminals. Scandinavian Journal of Work Environ Health. 27-33.

Blades, K. & Patel, S. 2003. The dry eye: a practical approach. Hakupäivä 20.8.2011 <http://site.ebrary.com>. 8-17.

Blaho, K., Connor, C. & Winbery, S. 1997. Pharmacology and Refraction. Teoksessa Borish's Clinical Refraction. Kiina: Butterworth Heinemann Elsevier. 390.

Bürki, E. 1991. Augenärztliche Kontaktlinsenadaptation. Saksa: Ferdinand enke Verlag. 13.

Connor C. & Chang F. 2006. Pharmacology and Refraction. Teoksessa Borish's Clinical Refraction. 2. painos. Kiina: Butterworth Heinemann Elsevier. 459.

Diagnosis of the Dry Eye by Means of the Lid-parallel Conjunctival Folds (LIPCOF). Hakupäivä 15.9.2011.

[http://www.meditec.zeiss.de/C125679E00525939/EmbedTitelIntern/LIPCOF_en/\\$File/LIPCOF_en.pdf](http://www.meditec.zeiss.de/C125679E00525939/EmbedTitelIntern/LIPCOF_en/$File/LIPCOF_en.pdf).

Doughty, M., Fonn, D., Richter, D., Simpson, T., Caffery, B. & Gordon, K. 1997. A patient questionnaire approach to estimating the prevalence of dry eye symptoms in patients presenting to optometric practise across Canada. Optometry Vision Science 74. 624-631.

Efron, N. 1999. Contact Lens Complications. 3. painos. Espanja: Butterworth Heinemann. 3-25.

Efron, N. 2010. Complications. Teoksessa Contact Lens Practice. 2. painos. Kiina: Butterworth Heinemann. 389-399.

Efron, N. 2010. Dry eye questionnaire. Teoksessa Contact Lens Practice. 2. painos. Kiina: Butterworth Heinemann. 457-461.

Efron, N. & Szczotka-Flynn, L. 2010. Aftercare. Teoksessa Contact Lens Practice. 2. painos. Kiina: Butterworth Heinemann. 378-379.

Farrell, J. 2010a. Dry eye. Part 1. Optician 239 (6245). 20-25.

Farrell, J. 2010b. Dry eye. Part 2. Optician 239 (6248). 26-32.

Farrell, J. 2010c. Dry eye. Part 3. Optician 239 (6257). 20-24.

Fine, L. & Heier J. 2007. Ikääntyvä silmä – Silmäsairauksien ennaltaehkäisy ja hoito. A special health report from Harvard Medical School. Julkaisija Suomessa, Oulu: Coronaria Media Oy. 6-7.

Fleming, J. & Semes, L. 2006. Anterior Segment Evaluation. Teoksessa Borish's Clinical Refraction. 2. painos. Kiina: Butterworth Heinemann Elsevier. 494-496.

Fraunfelder, F. & Grove, J. 1996. Drug- Induced Ocular side Effects. 4.painos. Pohjois-Amerikka: Williams & Wilkins. 263-457.

Haine, C. 2006. The Ophthalmic Case Historian. Teoksessa Borish's Clinical Refraction. 2.painos. Kiina: Butterworth Heinemann Elsevier. 207-208.

Helenius, M. 2000. Piilolasit tarvitsevat kyyneleitä. Optometria 43 (4), 6-9.

Helenius, M. 2001a. Kuivasilmäisyys ongelmana. Osa 1. Optometria 44 (4), 22-24.

Helenius, M. 2001b. Kuivasilmäisyys ongelmana. Osa 2. Optometria 44 (5), 23-27.

Helenius, M. 2002. Kuivasilmäisyys ongelmana. Osa 3. Optometria 45 (1), 22-25.

Helo, A. & Kaleton, M. 2003. Kuivasilmäisyyden toteaminen ja sen suhde oireisiin. Oulu: Oulun seudun ammattokorkeakoulun opinnäytetyö.

Hickson, S. 1997. Contact Lenses in other abnormal ocular conditions. Teoksessa Contact Lenses. 4.painos. Hong Kong: Butterworth-Heinemann. 759.

Hietanen, J., Hiltunen, R. & Hirn, H. 2005. Silmähoidon käsikirja. 1.painos. Helsinki: WSOY. 63.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15 uudistettu painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy. 134-232.

Holopainen, J., Tuisku, I. 2011. Sidekalvo ja sidekalvon sairaudet. Teoksessa Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. 112-122.

Hyvärinen, L. 2011. Kovakalvo ja sarveiskalvo. Hakupäivä 15.8.2011. <http://www.lea-test.fi/>.

International Dry Eye WorkShop (DEWS). 2007. Hakupäivä 15.5.2011. www.tearfilm.org/dewsreport/pdfs/TOS-0502-DEWS-noAds.pdf. 75-104.

Jones, L. & Srinipasan, S. 2010. Clinical instruments. Teoksessa Contact Lens Practice. 2. painos. Kiina: Butterworth Heinemann. 47-48.

Kari, O. 2009. Kuivasilmäisyys- lisääntyvä vaiva. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 125 (8),845-854. Hakupäivä 12.5.2011. <http://www.terveysportti.fi.ezp>.

Kari, O. & Saari, K. 2011. Sidekalvo ja sidekalvon sairaudet. Teoksessa Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. 126-142.

Kivelä, T. 2009. Kuivasilmäisyys. Lääkärin käsikirja. Hakupäivä 20.9.2011. www.terveysportti.fi.

Kivelä, T. 2011. Silmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. 13-34.

Laaka, V. 1980. Silmän rakenne. Teoksessa Instrumentarium Silmäoptiikan käsikirja. Helsinki: Instrumentarium Oy:n laboratorio. 8-29.

Larmi, T. & Päivinen, O. 1980. Piilolinssit. Teoksessa Instrumentariumin Silmäoptiikan käsikirja. Helsinki: Instrumentarium Oy:n laboratorio. 229-230.

Lawrenson, J. 2010. The anterior eye. Teoksessa Contact Lens Practice. 2. painos. Kiina: Butterworth Heinemann Elsevier. 17-26.

Marx, Sickenberger & Wiegand 2009. Ciba Vision. Academy for Eyecare Excellence. (puuttuvaa tietoa)

Maskin, S. & Tseng, S. 2007. Reversing Dry Eye Syndrome: Practical Ways to Improve Your Comfort, Vision, and Appearance. Hakupäivä 10.5.2011. <http://site.ebrary.com>. 31-72.

McMonnies, C. 1997. After-care symptoms, signs and management. Teoksessa Contact Lenses. 4. painos. Hong Kong: Butterworth-Heinemann. 620-626.

Miller, W. 2006. Optical Correction with Refractive Surgeries and Prosthetic Devices. Teoksessa Borish's Clinical Refraction. 2. painos. Kiina: Butterworth Heinemann Elsevier. 1363.

Mustajoki, P. 2010. Tietoa potilaalle: Fibromyalgia. Lääkärikirja Duodecim. Hakupäivä 13.9.2011. http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00182&p_haku=sarkoidoosi

Mustajoki, P. 2011. Tietoa potilaalle: Kilpirauhasen vajaatoiminta (hypotyreoosi). Lääkärikirja Duodecim. Hakupäivä 25.9.2011.

http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00182&p_haku=sarkoidoosi

Mustajoki, P. 2010. Nivelreuma. Lääkärikirja Duodecim. Hakupäivä 25.9.2011. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00051.

Nienstedt, W., Hänninen O, Arstila, A. & Björkvist, S-E. 2000. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 12.-14. painos. Helsinki: WSOY. 498-499.

Novartis. 2011. Kuivat silmät. Hakupäivä 1.4.2011. <http://www.kuivatsilmat.net/>.

Pharmaca Fennica 2011. Lääketietokeskus. Porvoo: Painoyhtymä Oy.

Pietinalho, A. 2009. Sarkoidoosi. Lääkärin käsikirja. Hakupäivä 13.9.2011. http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00182&p_haku=sarkoidoosi

Rogers, J. 2009. Environmental dry eyes in soft contact lens wear. Optician 238 (6232), 26-31.

Ruskell 1997. Anatomy and physiology of the cornea and related structures. Teoksessa Contact Lenses. 4. painos. Hong Kong: Butterworth-Heinemann. 32.

Saari, K. & Summanen, P. 2011. Yleistaudit ja silmä. Teoksessa Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. 391-422.

Sjögrenin syndrooman jäsenyhdistys. Hakupäivä 8.5.2011. <http://www.kolumbus.fi/sjogrenin.syndrooma/ss/ss.htm>.

Soininen, M. 1995. Tieteellisen tutkimuksen perusteet. Turku: Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskus. 34-103.

Snell, R. & Lemp, M. & 1998. Clinical Anatomy of the Eye. 2. painos. USA: Blackwell Science, inc. 6-150.

Stone, J. 1997. Assessment of patient suitability for contact lenses. Teoksessa Contact Lenses. 4.painos. Hong Kong: Butterworth-Heinemann. 262-276.

Swanson, M. 2006. The Elderly. Teoksessa Borish's Clinical Refraction. 2. painos. Kiina: Butterworth Heinemann Elsevier. 1575.

Tearsagain® 2011. Sabora Pharma Oy. Hakupäivä 2.10.2011.
<http://tearsagain.fi/index.php?pageid=1&kieli=fi>.

Tervo, T. 2011. Sarveiskalvo ja sen taudit. Teoksessa Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. 151-174.

Tilastokeskus 2011. Katsaus suomen väestöön 2010. Vuosikatsaus 2010. Hakupäivä 1.4.2011.
http://tilastokeskus.fi/til/vaerak/2010/01/vaerak_2010_01_2011-09-30_kat_001_fi.html.

Tuisku, I. 2008. Corneal nerves in refractive surgery and dry eye. Hakupäivä 1.5.2011.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/22833/cornealn.pdf?sequence=1>.

Vesti, E. 2011. Silmäluomet ja luomien sairaudet. Teoksessa Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. 93-110.

Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 24.

Vuorenmaa, N. 2010. Erityistyölasien vaikutus näköön liittyviin rasitusoireisiin näyttöpäätetyössä. Hakupäivä 1.5.2011.
http://www.tyonako.fi/tyonakoseura/Vuorenmaa_gradu-erityisty%C3%B6lasit.pdf. 11.

Vuoristo, M. 2007. Ravintoaineiden imeytymishäiriöt: keliakia. Terveyskirjasto Duodecim. Hakupäivä 13.9.2011. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=kel00012.

Ylitalo, P., Salminen, L., & Huupponen, R. 2011. Teoksessa Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. 435-43.

Österman, K. 1998. Näin lääkkeet vaikuttavat silmiin. Uusi Optikko, Liite 2. 22. (puuttuvaa tietoa)

Julkaisemattomat lähteet

Diekhoff, S. 2011. Optometrian lehtori. Kyynelfilmi. Luentomateriaali.

Laitinen, E. 2011. Optometrian lehtori. Henkilökohtainen tiedonanto.

Räsänen, P. Optikko. 16.9.2011. Henkilökohtainen tiedonanto.

Schirmer Tear Test, Optitech Eyecare 2011.

KUIVASILMÄISYYSTUNTEMUKSIA KARTOITTAVA KYSELYLOMAKE

- Ikä _____ vuotta
- Sukupuoli: 1 nainen 2 mies
- Kuinka usein Teillä on jotain alla esitettyjä kuivuuden tunnusomaisia oireita silmissänne? Ympyröikää sopivin vaihtoehto joka kohdasta.

	jatkuvasti (päivittäin)	usein (2-3 krt/vko)	joskus (≤ 1krt/vko)	ei koskaan
A Kipua tai arkuutta	1	2	3	4
B Kutinaa	1	2	3	4
C Kirvelyä	1	2	3	4
D Hiekan tai karheuden tunnetta	1	2	3	4
E Vetistystä	1	2	3	4
F Valonarkuutta	1	2	3	4
G Kuivuuden tunnetta	1	2	3	4

- Oletteko huomanneet jonkin edellä mainitun oireen / oireiden lisääntyvän seuraavissa tilanteissa? Ympyröikää sopivin vaihtoehto joka kohdasta.

	ei kosketa minua	jatkuvasti (päivittäin)	usein (2-3 krt/vko)	joskus (≤ 1krt/vko)	ei koskaan
A Piilolinssien käytön yhteydessä	1	2	3	4	5
B Näyttöpäätteellä	1	2	3	4	5
C Illalla	1	2	3	4	5
D Herätessä	1	2	3	4	5
E Ulkoillessa	1	2	3	4	5
F Lähityössä esim. lukiessa	1	2	3	4	5
G Tv:n katselussa	1	2	3	4	5
H Sisätiloissa, jossa on koneellinen ilmastointi	1	2	3	4	5
I Jokin muu, mikä _____	1	2	3	4	5

- Käyttättekö silmätippoja / muuta lääkitystä silmien kuivumisoireisiin?

1 Kyllä 2 Ei 3 Jotain muuta, mitä?

6. **Jotkin sairaudet ja allergiat vaikuttavat silmän kyynelnesteen määrään aiheuttaen kuivasilmäisyyttä. Onko Teillä todettu jotain seuraavista sairauksista tai allergioista? Ympyröikää Teitä koskevat vaihtoehdot. Voitte valita useita kohtia.**

- 1 Diabetes
- 2 Reuma- tai jokin muu sidekudossairaus, esim. nivelrikko
- 3 Astma
- 4 Psoriasis eli tulehduksellinen iho- ja nivelsairaus
- 5 Kilpirauhasen toimintahäiriö
- 6 Keliakia
- 7 Ruusufinni
- 8 Sjögrenin syndrooma eli tulehduksellinen reumasairaus
- 9 Keratokonjunktivitis sicca eli kyynelvajauksesta johtuva sarveiskalvon ja sidekalvon tulehdus
- 10 Atopia
- 11 Kausiluontoinen allergia
- 12 Jokin muu, mikä _____
- 13 Ei mitään edellä mainituista

7. **Joidenkin lääkkeiden on todettu vaikuttavan kyynelnesteen eritykseen ja aiheuttavan sivuoireinaan kuivasilmäisyyttä. Onko Teillä jatkuvaa tai ajoittaista lääkitystä? Ympyröikää Teitä koskevat vaihtoehdot. Mikäli Teillä ei ole kyseistä lääkitystä, valitkaa kohta 3.**

	jatkuva	ajoittainen	ei lääkitystä
A Antihistamiini tai muu allergialääkitys silmiin tai suun kautta esim. Heinix, Zyrtec	1	2	3
B Silmänpainetaudin tippalääkitys esim. Oftan timolol, Combigan	1	2	3
C Diureetteja verenpaineeseen (nesteenoistolääkitys) esim. Losartan, Exforge, Bisostad	1	2	3
D Kilpirauhasen vajaatoimintaan vaikuttavat lääkkeet	1	2	3
E Ihotautilääkitys esim. psoriasislääkkeet	1	2	3
F Hormonilääkitys	1	2	3
G Jokin muu, mikä? _____	1	2	
_____	1	2	

KIITOS OSALLISTUMISESTANNE!

KUIVASILMÄISYYSMITTAUKSET

Kyynelprisman tutkimus (mikroskopointi): Oikea silmä:

1. Kyynelprisman korkeus 1 niukka 2 normaali 3 runsas

2. Kyynelprisma on 1 tasainen 2 katkonainen

3. Meibomin rauhasen toimintahäiriö (Efronin asteikko):

Oikea silmä: 0 1 2 3 4

4. LIPCOF-poimut: Oikea silmä:

ei poimuja	yksi poimu	kaksi poimua	useita poimuja
0	1	2	3

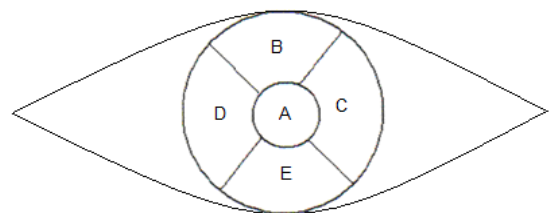
Kyynelnesteen tutkimus (fluoreseiniivärjäys):

5. Kyynelnesteen vakaus (TBUT):

Vasen silmä: 1) _____ sekuntia 2) _____ sekuntia

6. Sarveiskalvon värjäymäkohdat (Efronin asteikko): Vasen silmä:

	ei värjäytymiä	muutama piste (alle 5)	pisteryhmiä	läiskiä
A	0	1	2	3
B	0	1	2	3
C	0	1	2	3
D	0	1	2	3
E	0	1	2	3



7. Kyynelnesteen määrä (Schirmer):

Oikea silmä: _____ mm / 5 min

Huomioitavaa: